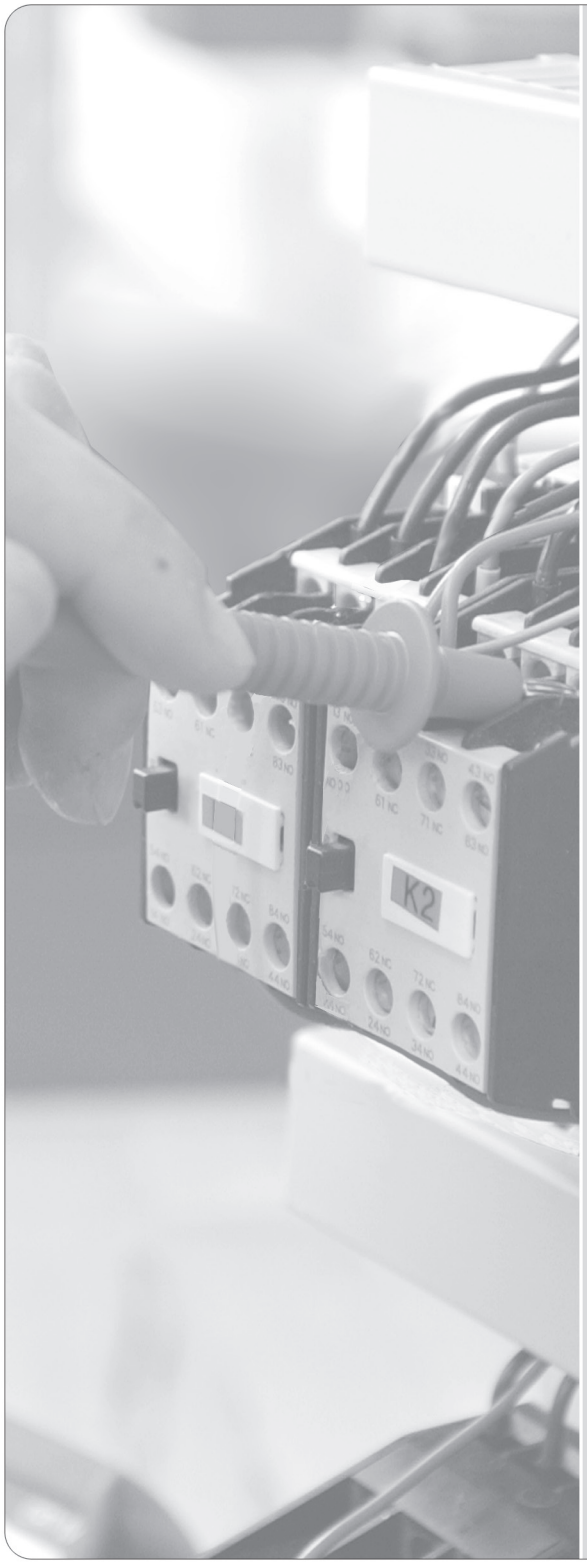
Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik

Berufs-Nr.
3141

Einsatzgebiete

EG1: Produktions- und Fertigungsautomation (3141)
EG4: Verkehrsleitsysteme (3144)

Arbeitsauftrag
Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling
Winter 2015/16

W15 3141 B

IHK
PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2015, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Es soll innerhalb von 14 Stunden, davon 6 Stunden Durchführung, eine praktische Arbeit vorbereitet und durchgeführt werden. In der Durchführung sind aufgabenspezifische Unterlagen zu erstellen. Diese dienen unter anderem zur Dokumentation der praktischen Aufgabe.

Bestandteil der Durchführung des Auftrags ist ein begleitendes Fachgespräch von 20 Minuten.

Das vorliegende Heft enthält außer den Bereitstellungsunterlagen auch die „Vorbereitung der praktischen Aufgabe".

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Die in diesem Heft beschriebene elektrische Anlage (Schaltschrank oder Trägersystem und Aktorikmodell) muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein. Betriebsübliche Geräte und Materialien sind zugelassen. Eintragungen und Anpassungen an betriebliche Gegebenheiten sind zulässig.

Der Prüfling hat zur praktischen Aufgabe dieses Heft und einen Datenträger zur Speicherung des SPS-Programms mitzubringen. Eintragungen, Änderungen und Erweiterungen im gesamten Prüfungsverlauf müssen in diesem Heft dokumentiert werden. Dieses ist Bestandteil der Anlagendokumentation und wird zur Bewertung herangezogen.

Der Prüfling ist vom Ausbildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling entsprechend den gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105 Teil 100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft abgedruckte Formular verwendet werden.

Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

Ohne sichere Arbeitskleidung entsprechend den gültigen BGV oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

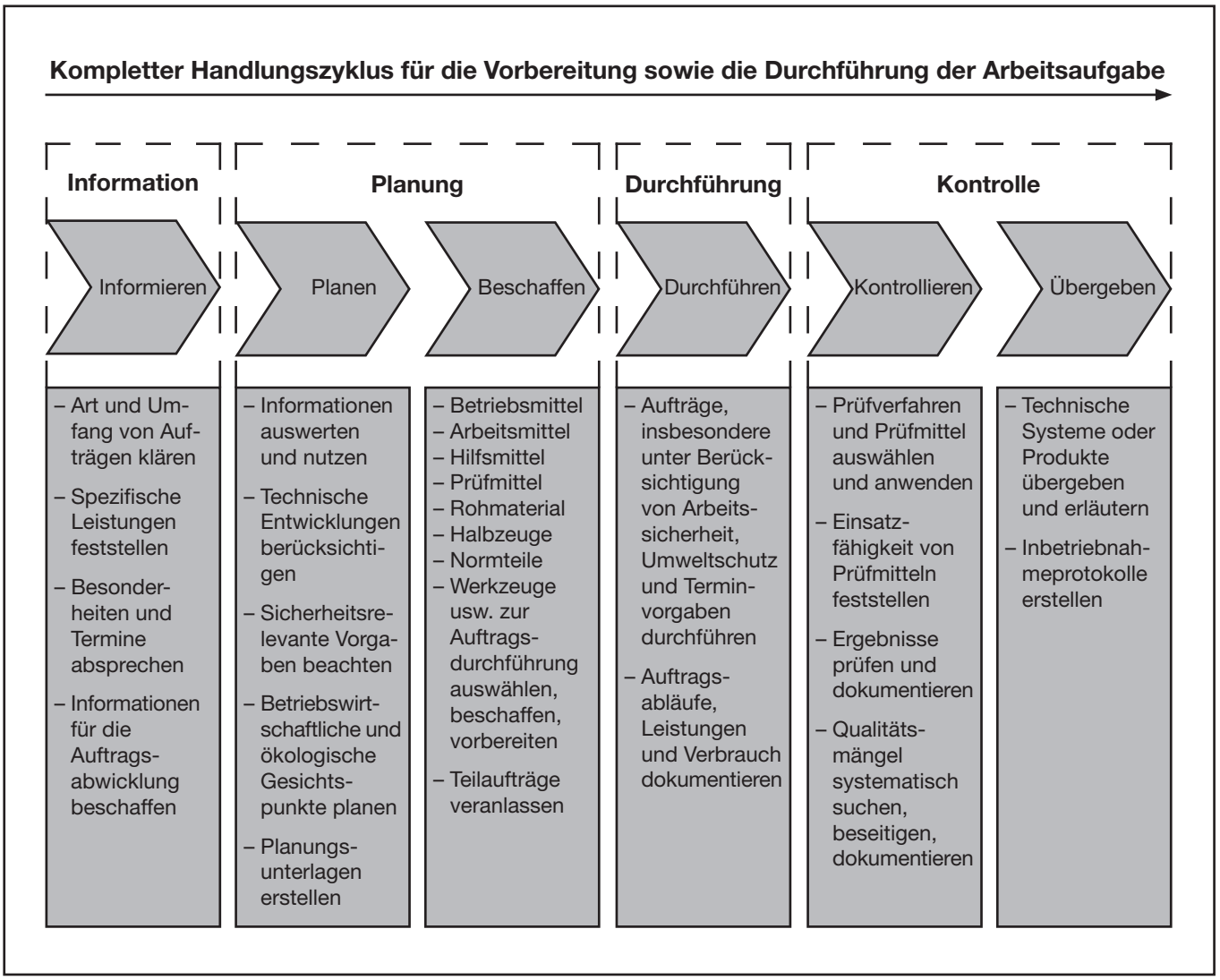
Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:
- Die mit der Einladung mitgeteilte Prüflingsnummer
- Vor- und Familienname des Prüflings

Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Automatisierungstechnik			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	– Schriftliche Aufgabenstellungen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	– Systementwurf – Funktions- und Systemanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
– **Planung*** Richtzeit: 1 h 30 min – **Durchführung** Richtzeit: 3 h 30 min – **Kontrolle** Richtzeit: 1 h 30 min **Situative Gesprächsphasen** Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen geführt werden. * Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.	– **Teil A (50 %):** 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl – **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	– **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 8 h – **Durchführung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 6 h inklusive **begleitendes Fachgespräch** Vorgabezeit: 20 min Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – eines begleitenden Fachgesprächs – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	– **Systementwurf** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Funktions- und Systemanalyse** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %) Projekt 1 oder Projekt 2:** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich – **Wirtschafts- und Sozialkunde** Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich
Arbeitsauftrag – Variante 2



Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Aufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen.

Die Durchführung der Aufgabe beträgt sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der praktischen Aufgabe bewertet werden.

Für die Anfertigung der Arbeitsaufgabe werden folgende Werkzeuge, Hilfsmittel und Prüfmittel benötigt!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. Messgerät für Spannungs- und Durchgangsmessung

II Werkzeuge und Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Seitenschneider
2. 1 Kombizange
3. 1 Abisolierwerkzeug
4. 1 Abmantelwerkzeug oder Kabelmesser
5. 1 Schraubendreher für Schlitz- und Kreuzschlitzschrauben M2, M3, M4, M5
6. Quetschzange für Aderendhülsen
7. Klebeetiketten
8. Flachspitzzange

III Prüfmittel und Betriebsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1. 1 Prüfgerät wie in DIN VDE 0113 gefordert
2. 1 Drehfeldprüfgerät
3. 1 Programmiergerät mit Zubehör (bzw. PC)

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16

Arbeitsauftrag **Bereitstellungsunterlagen** **Materialbereitstellungsliste Schaltschrank**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

Allgemein

Die abgebildete Materialliste stellt eine Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist für die Durchführung der praktischen Aufgabe zu gewährleisten. Als Orientierung für den Aufbau des Schaltschranks oder Trägersystems der Transportanlage dienen die Abbildungen auf den Seiten 7 bis 9 dieses Hefts.

I Teile, die montiert und verdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

ACHTUNG: Für den Fall, dass beabsichtigt wird, die Baugruppe SPS außerhalb des Schaltschranks (extern) aufzustellen und anzuschließen, sind die mit ** versehenen Positionen gesondert zu berücksichtigen.

1.	⊗	1	Schaltschrank oder anderes Trägersystem (z. B. 600 × 760 mm) mit Grundplatte und Befestigungsmaterial	
2.	⊗	1	Hutschiene/Tragschiene gelocht 15 × 35, ca. 2 m	
3.**	⊗	6	Endwinkel passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5 (davon 2 für externe SPS)	
4.**	⊗	5	Abschlussplatte passend zu Pos.-Nrn. 2 und 5 (davon 2 für externe SPS)	
5.**	⊗	69	Doppelstockklemme 2,5 mm^2 passend zu Pos.-Nr. 2 betriebsüblich (davon 24 für externe SPS)	-X1: 27; -X2: 8; -X4: 12 -X6; -X8
6.**	⊗	90	Bezeichnungsschild passend zu Pos.-Nr. 5 (davon 48 für externe SPS)	
7.	⊗	5	Verbindungsbrücke passend zu Pos.-Nr. 5; 3 × 2-polig, 1 × 3-polig, 1 × 5-polig	
8.	⊗	1	Stromversorgungseinheit 230/24 V oder 400/24 V, 137 V A mit Gleichrichtung	-T1
9.	⑤	5	Leitungsschutzschalter betriebsüblich, davon 3 × 2 A sowie 2 × 4 A	-F4 ... -F8
10.	③	2	Leistungsschütz 4 kW: 24 V DC, 3 H, 2 NC, 2 NO mit Löschglied	-Q1; -Q2
11.	③	1	Hilfsschütz 24 V DC, 4 NC, 4 NO	-K0
12.	③	2	Motorschutzschalter 3 × 0,25–0,63 A, optional 3 × 1–1,6 A (mit Hilfskontakt, 1 NC, 1 NO)	-F1; -F3
13.	⊗	1	Sicherheits-Schaltgerät 24 V DC, einschließlich Pilzdrucktaster ∅ 40 mm rastend (2 × NC) Druckknopf rot, ∅ 22 mm, einschließlich gelbes NOT-HALT-Schild	-F9
14.	⊗	1	Potenzialklemme/Schiene einschließlich Befestigungsmaterial oder PE-Reihenklemmen	
15.	⊗	1	SPS mit 24 Eingängen und 24 Ausgängen	-K1 ... -K7
16.	⊗	2	Anschluss für PE mit Befestigungsmaterial gemäß Herstellerangaben (evtl. bauseits vorhanden)	
17.	⊗	1	Verdrahtungskanal geschlitzt, 75 × 25, ca. 3,5 m	
18.	⊗		Hauptschalter 25 A, 3-polig	Details siehe Seite 9 Schaltschrank-Tür
19.	⑭		Leuchtdrucktaster weiß (mit Leuchtmittel)	
20.	④		Drucktaster rot	
21.	⑥		Leuchtdrucktaster blau (mit Leuchtmittel)	
22.	⑩		Leuchtmelder weiß (mit Leuchtmittel)	
23.	④		Leuchtmelder rot	
24.	⊗		Drucktaster schwarz (lt. DIN EN 60204-1 darf auch „Drucktaster rot“ verwendet werden)	
25.	⊗	1	Netzanschluss 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V, 16 A, CEE-Normstecker, einschließlich Zugentlastung	
	⊗	1	Verschraubung	
	⊗	1	4 m H07RN-F 5 G 2,5	
	⊗	1	CEE-Normstecker 3/N/PE ~ 50 Hz, 400 V, 16 A	
26.**	⊗	3	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
27.**	⊗	2	Anbaugehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE (für externe SPS)	-X18; -X26
28.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (2 für externe SPS)	-X14; -X16; -X28
29.**	⊗	3	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 24-polig + PE und Verschraubung (für ext. SPS)	-X18; -X24; -X26
30.	⊗	2	Anbaugehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE, 400 V	-X10; -X50
31.	②	2	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X10; -X50

* abhängig von der Prüfungsorganisation

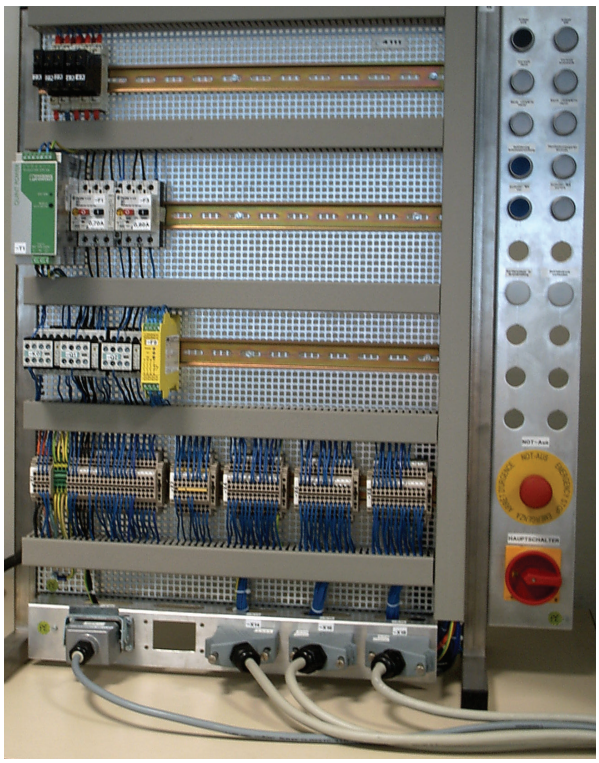
32.	⊗	40	Beschriftungsschild für Bauelemente, z. B. Schütze		
33.	⊗	1	Verbindungsschlauch für Schaltschranktür einschließlich Befestigungsmaterial 700 mm, ∅ min. 50 mm		
34.	⊗	30	Kabelbinder		
35.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2	schwarz	ca. 35 m
36.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2	grün-gelb	ca. 3 m
37.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H05V-K 0,5 mm^2	blau	ca. 120 m
38.	⊗	1	Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm^2	grün-gelb	ca. 1 m
39.	⊗		Diverse Aderendhülsen für 0,5 ... 2,5 mm^2 (einfache und doppelte)		
40.	⊗	2	Quetschkabelschuh für 2,5 mm^2, passend für PE-Anschluss		
41.	⊗		Diverses Befestigungsmaterial		
42.	⊗	1	Spiralband zum Binden von Leitungen zu Kabelbäumen (Bündelbereich von 5 ... 50 mm)		ca. 2 m
43.	⊗	20	Klebeschild		
44.	②	–	Knebelschalter rastend		
45.	⑩	1	Blindstopfen schwarz, ∅ 22 mm		
46.	⊗	–	**Anzeigeeinheit** (zweistellige 7-Segment-Anzeige)		
			Hinweis: Die technischen Informationen entnehmen Sie bitte den Seiten 24 und 25 dieses Hefts. Die Verwendung fertiger Anzeigemodule ist zulässig.		
47.	②	–	BCD-Zweitast-Kodierschalter, dezimal		

Material in dieser Prüfung
Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

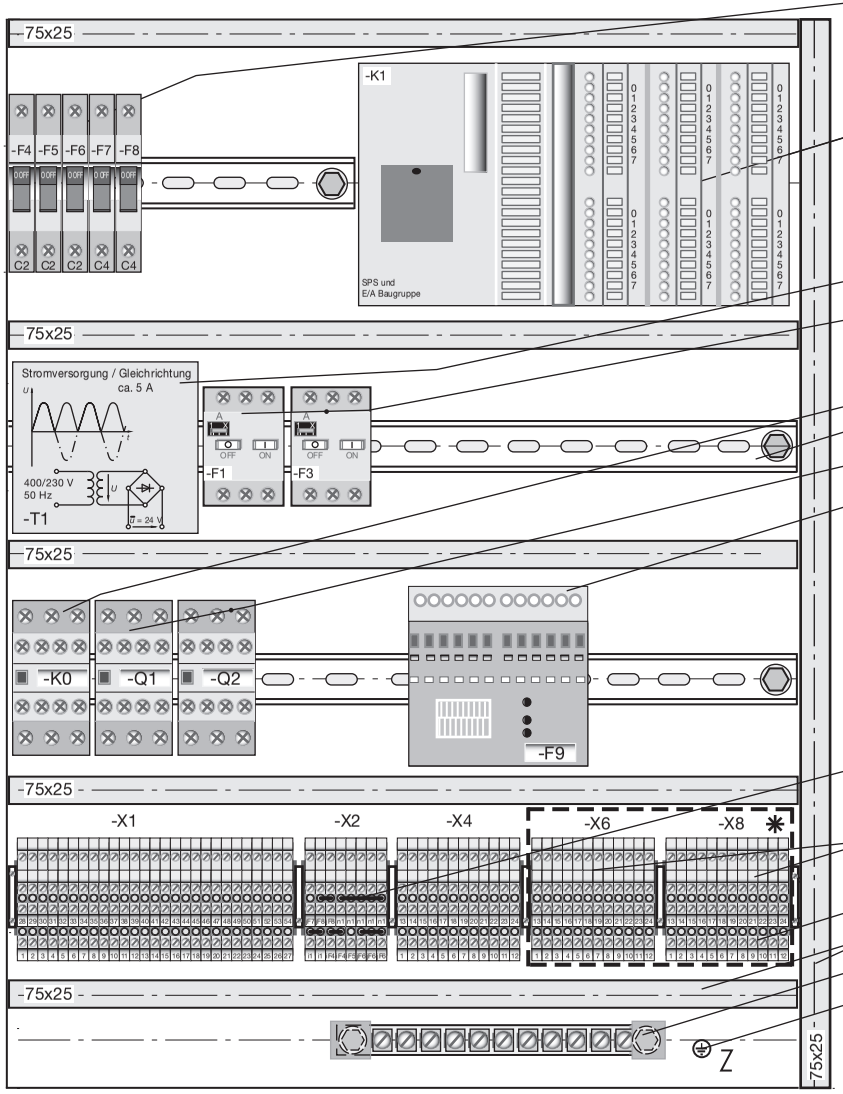
Beispiel für „BCD-Zweitast-Kodierschalter, dezimal“
(Pos.-Nr. 47)

Gestaltungsvarianten

Variante Trägersystem
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)



Variante Schaltschrank
(Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)

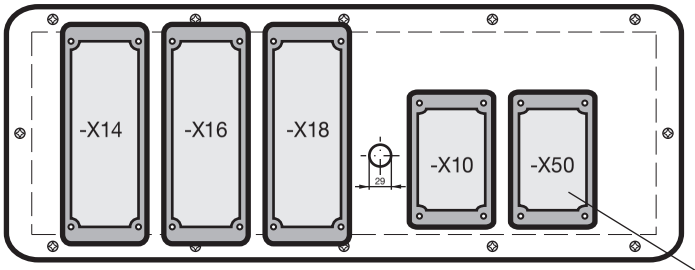


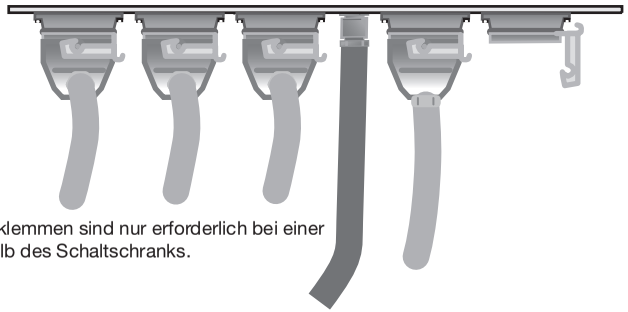
ACHTUNG

Die Betriebsmittel Stromversorgung/Gleichrichter und SPS mit E/A-Baugruppe sind mit dem zugehörigen Befestigungsmaterial in die dafür vorgesehenen Einbauorte des Schaltschranks einzupassen.

Die SPS mit E/A-Baugruppe kann wahlweise auch auf einem externen Träger montiert werden.

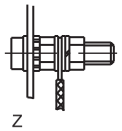
Die angegebenen Einbaumaße können entsprechend den verwendeten Schaltschranktypen variieren und sind anzupassen.





Spannungsversorgung externe SPS

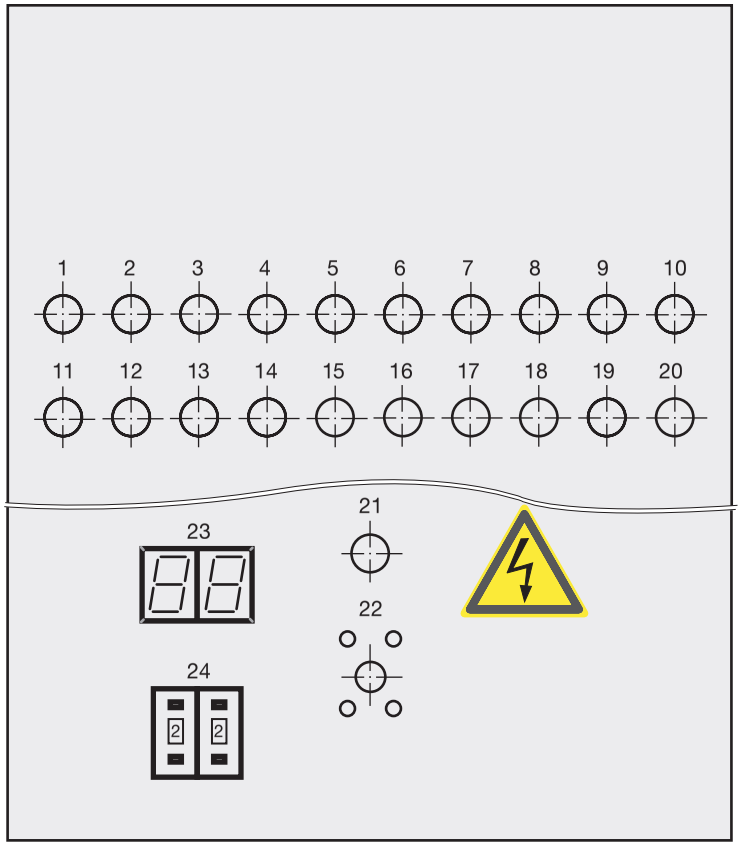
* Doppelstockklemmen sind nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16	Arbeitsauftrag	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000020889
	Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen Schaltschrank-Grundplatte/Bodenplatte	Prüflingsnummer :	Datum :

Blatt: 1(13)

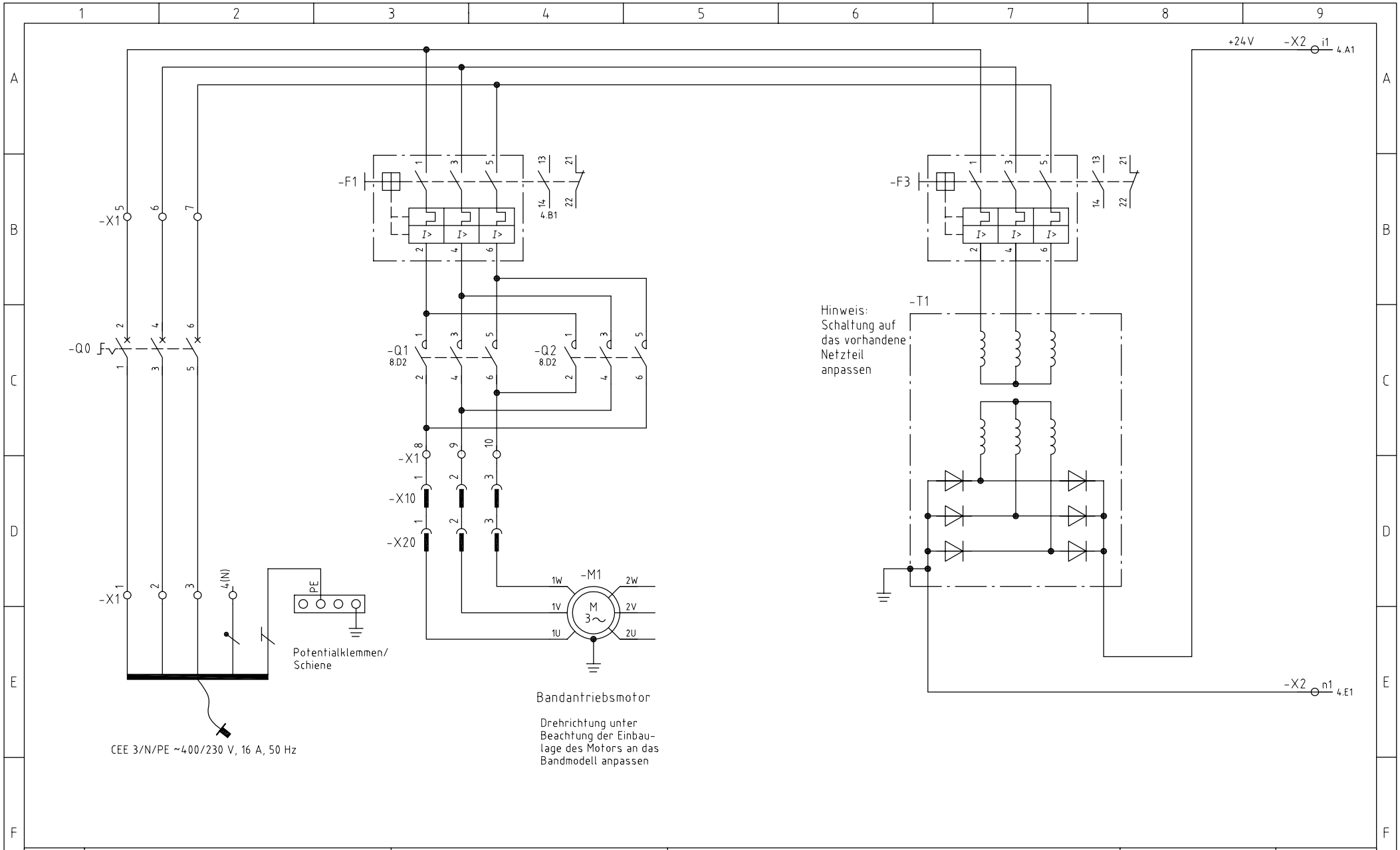
W15 3141 B1 -df-gelb-240615



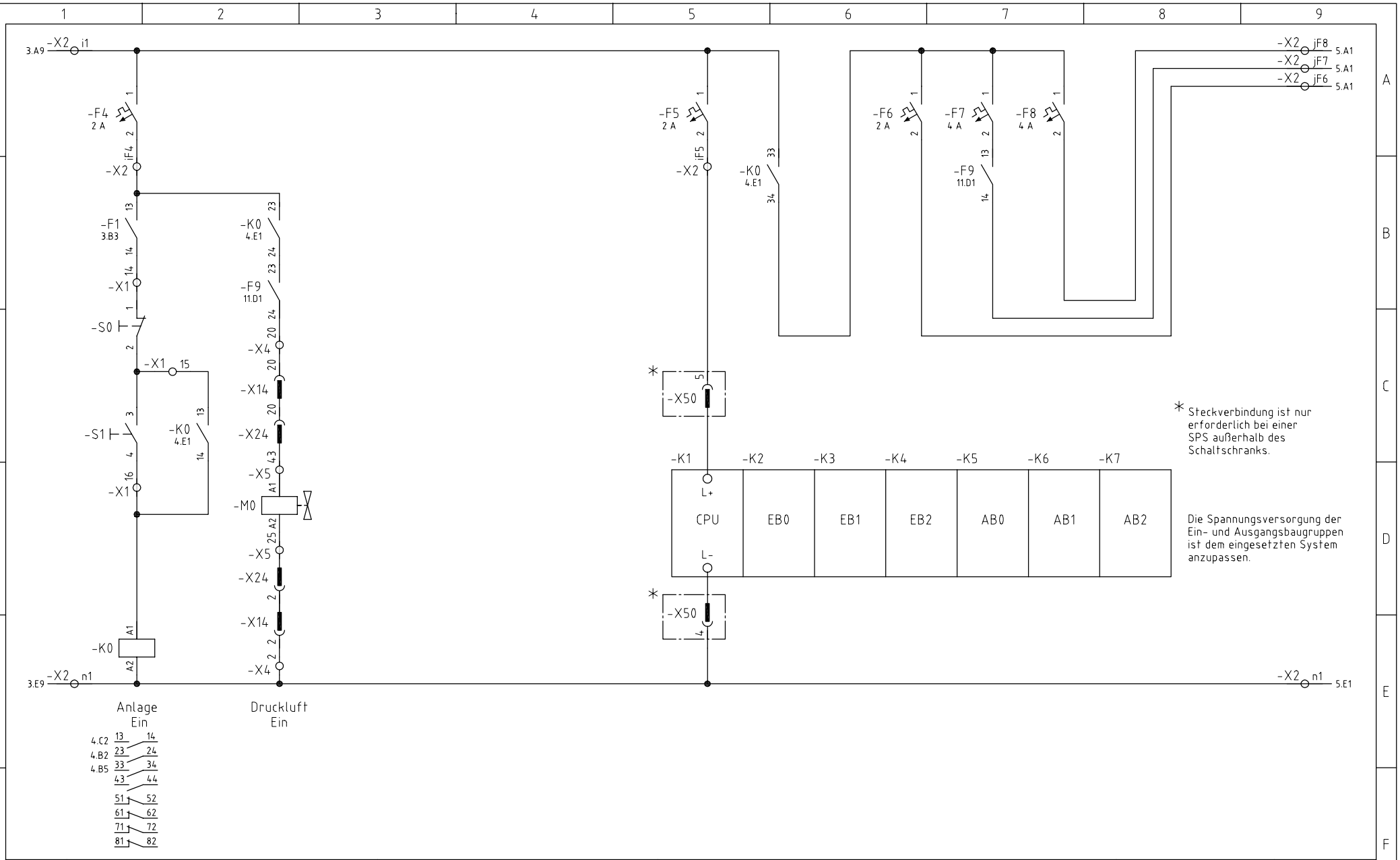
Die Einbaumaße/Bohrungen müssen an die entsprechenden Schaltschranktypen und die verwendeten Bauteile angepasst werden.

Bestückung Schaltschranktür

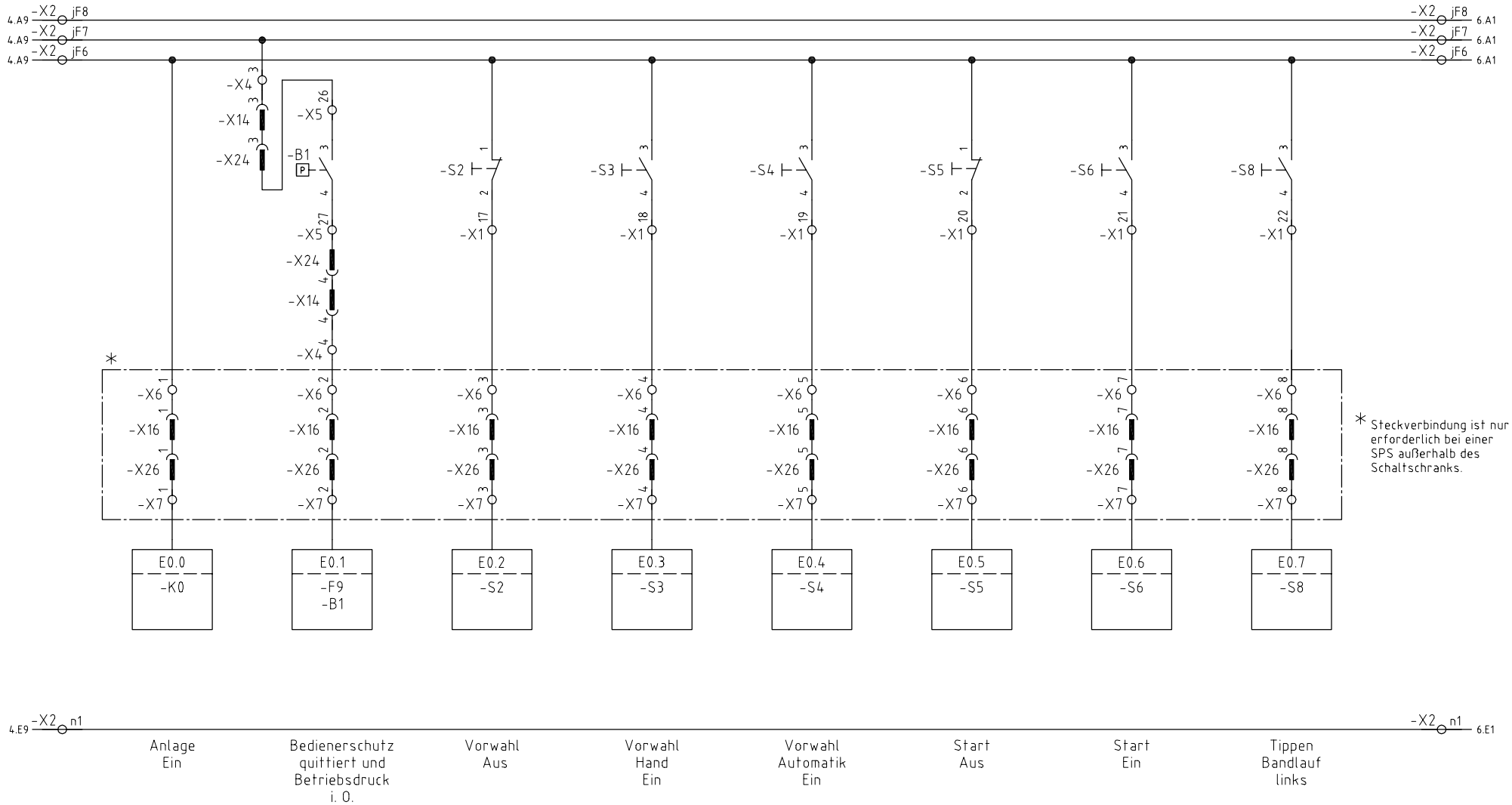
Einbauplatz	Betriebsmittel		Bemerkung	Bezeichnung
1	Taster	-S0	schwarz	Anlage Aus
2	Leuchtdrucktaster	-S1/-P1	weiß	Anlage Ein
3	Taster	-S2	schwarz	Vorwahl Aus
4	Leuchtdrucktaster	-S3/-P3	weiß	Vorwahl Hand Ein
5	Leuchtdrucktaster	-S4/-P4	weiß	Vorwahl Automatik Ein
6	Taster	-S5	schwarz	Start Aus
7	Leuchtdrucktaster	-S6/-P6	weiß	Start Ein
8	Leuchtdrucktaster	-S18/-P18	blau	Quittierung Bedienerschutz
9	Leuchtmelder	-P7	weiß	Teil auf Rutsche
10				
11	Leuchtdrucktaster	-S8/-P8	weiß	Tippen Bandlauf links
12	Leuchtdrucktaster	-S9/-P9	weiß	Tippen Bandlauf rechts
13	Leuchtdrucktaster	-S10/-P10	weiß	Zylinder -M4 einfahren/eingefahren
14	Leuchtdrucktaster	-S11/-P11	weiß	Zylinder -M4 ausfahren/ausgefahren
15	Leuchtdrucktaster	-S12/-P12	weiß	Zylinder -M7 einfahren/eingefahren
16	Leuchtdrucktaster	-S13/-P13	weiß	Zylinder -M7 ausfahren/ausgefahren
17	Leuchtdrucktaster	-S14/-P14	weiß	
18	Leuchtdrucktaster	-S15/-P15	weiß	
19	Leuchtdrucktaster	-S16/-P16	weiß	Metallwürfel entnommen/auf Ablage A
20	Leuchtdrucktaster	-S17/-P17	weiß	
21	Rasttaster	-S19	rote/gelbe Scheibe	NOT-HALT Schaltschranktür
22	Hauptschalter	-Q0	3-polig, 16 A	
23	Anzeigeeinheit		*(nicht verwendet)*	7-Segment-Anzeige (2-stellig)
24	BCD-Kodierschalter		*(nicht verwendet)*	BCD-Zweitast-Kodierschalter



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16	Arbeitsauftrag	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000020874	Blatt: 3(13)
	Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Hauptstromkreis	Prüflings-nummer :	Datum :	

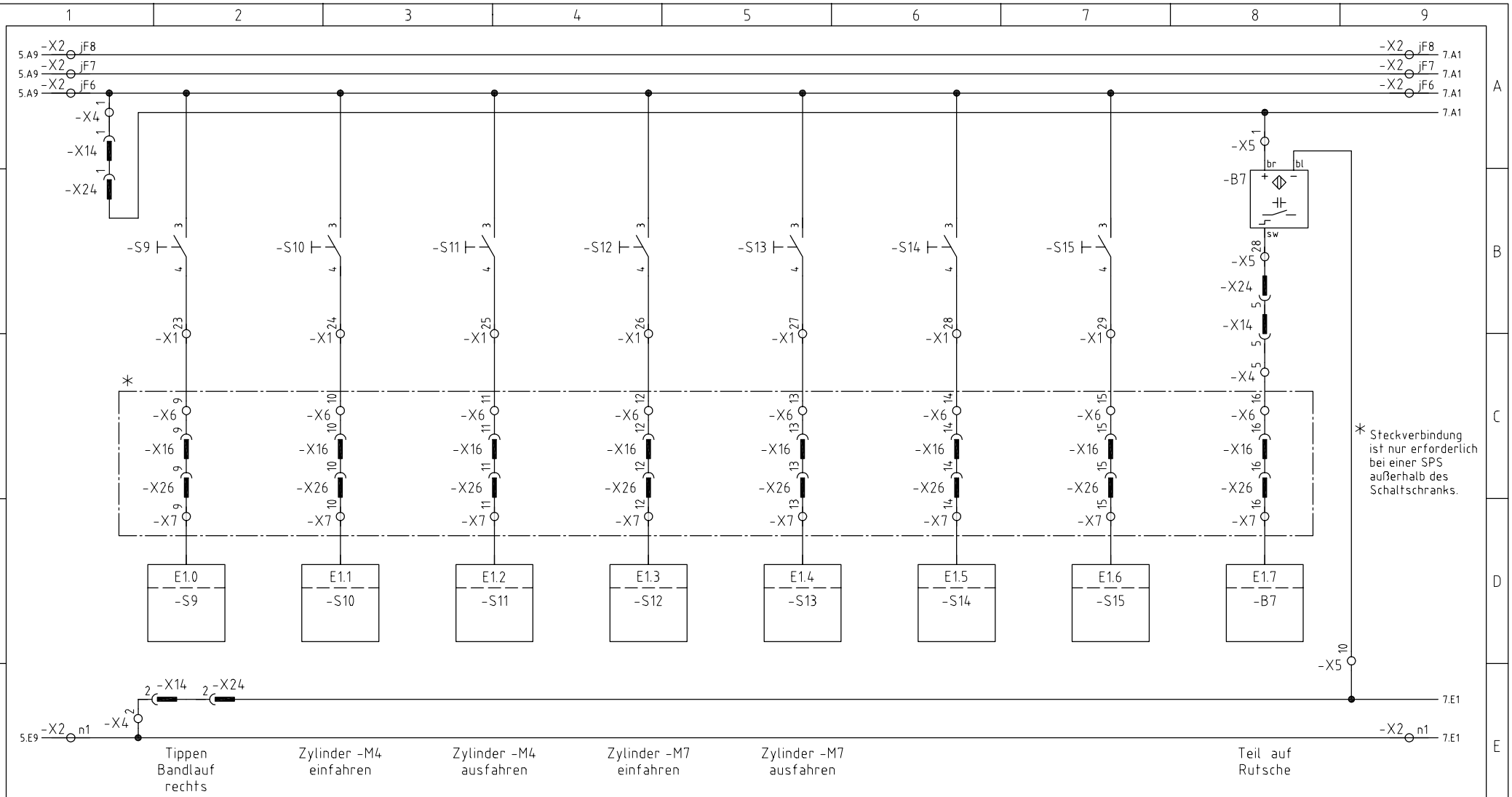


IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16 **Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Stromlaufplan: Steuerstromkreis	Vor- und Familienname : Prüflings-nummer :	Lfd.-Nr. : 0000020875 Datum :	Blatt: 4(13)

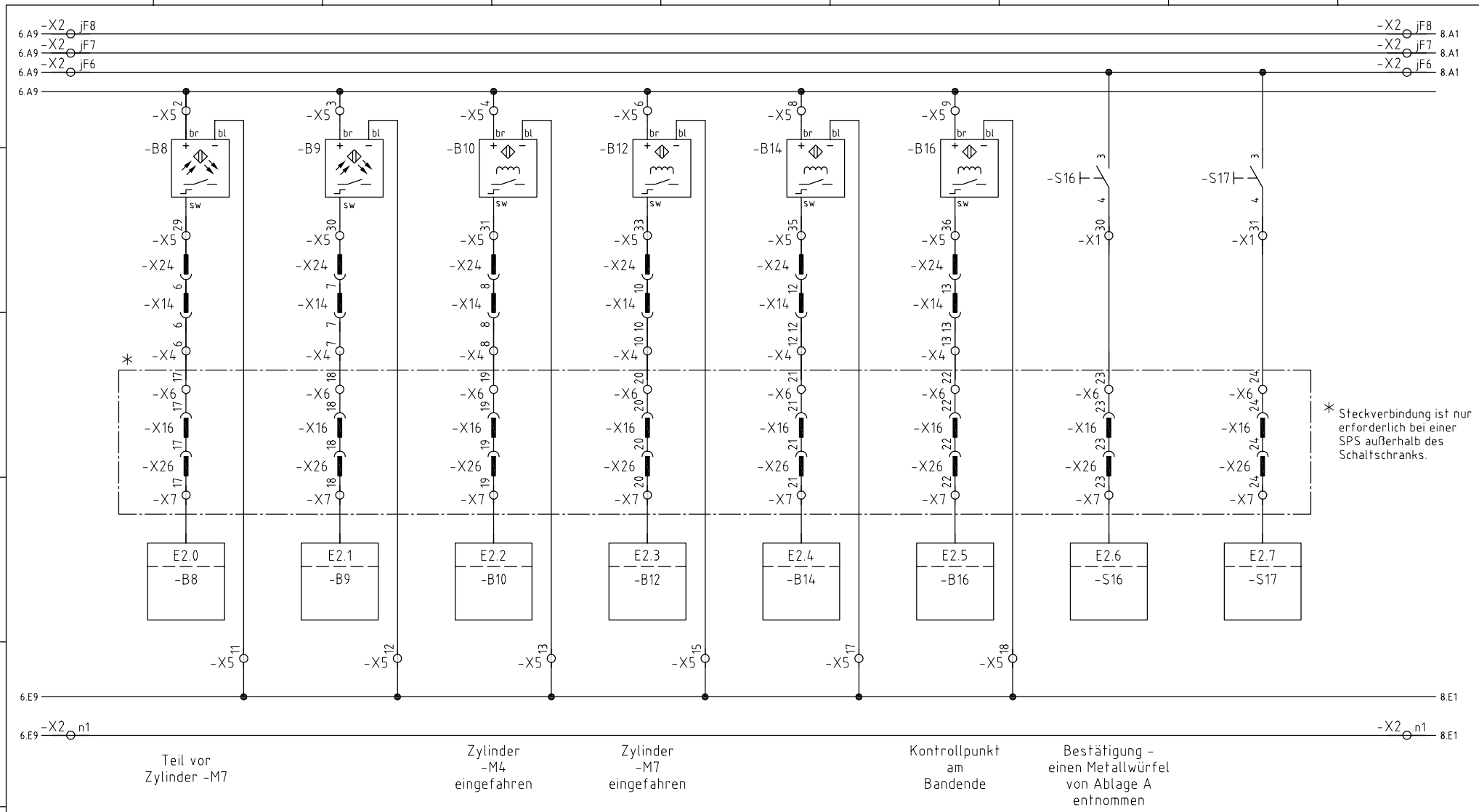


* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

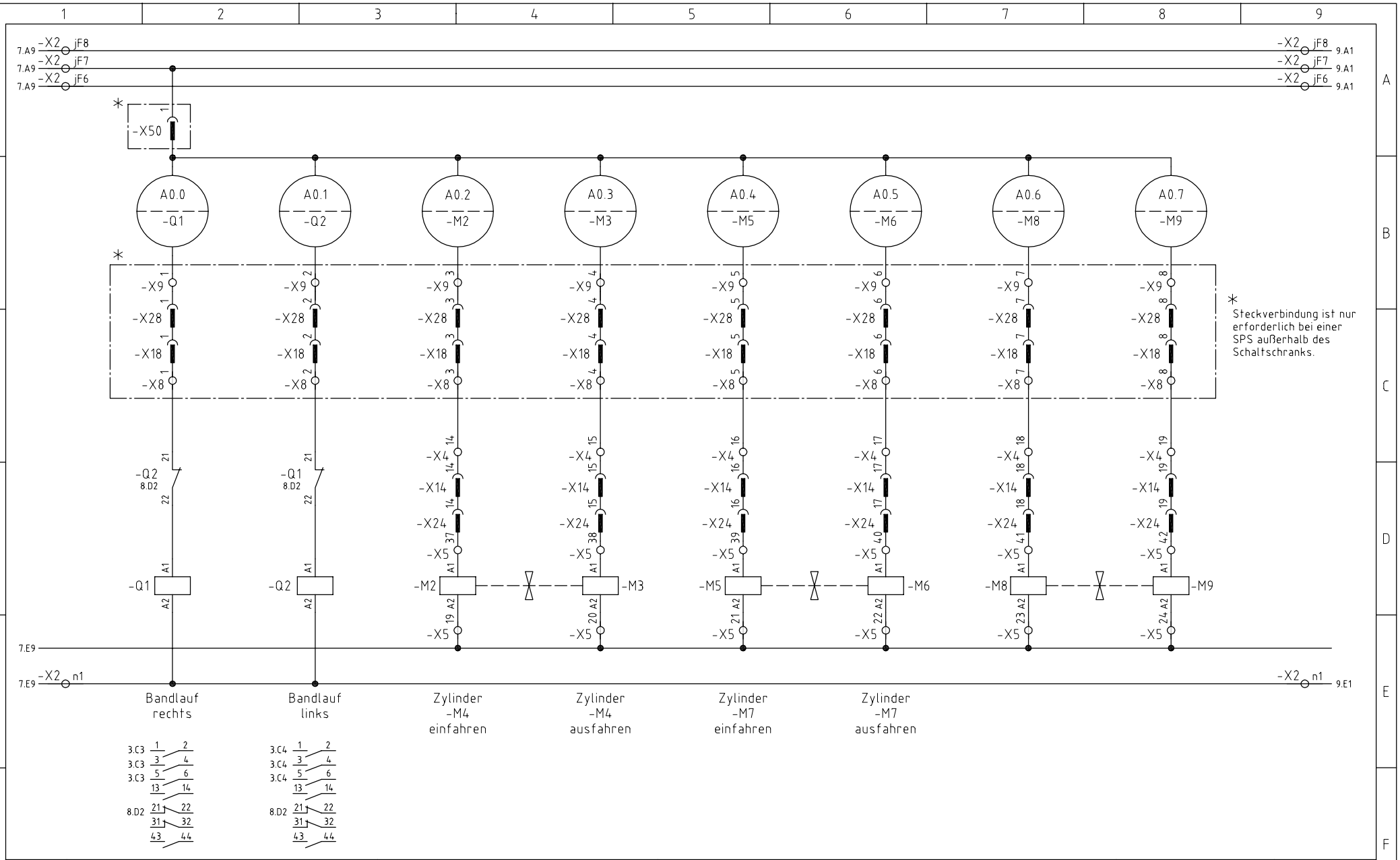
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16 **Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (EB0)	Vor- und Familienname : Prüflingsnummer :	Lfd.-Nr. : 0000020876 Datum :	Blatt: 5(13)



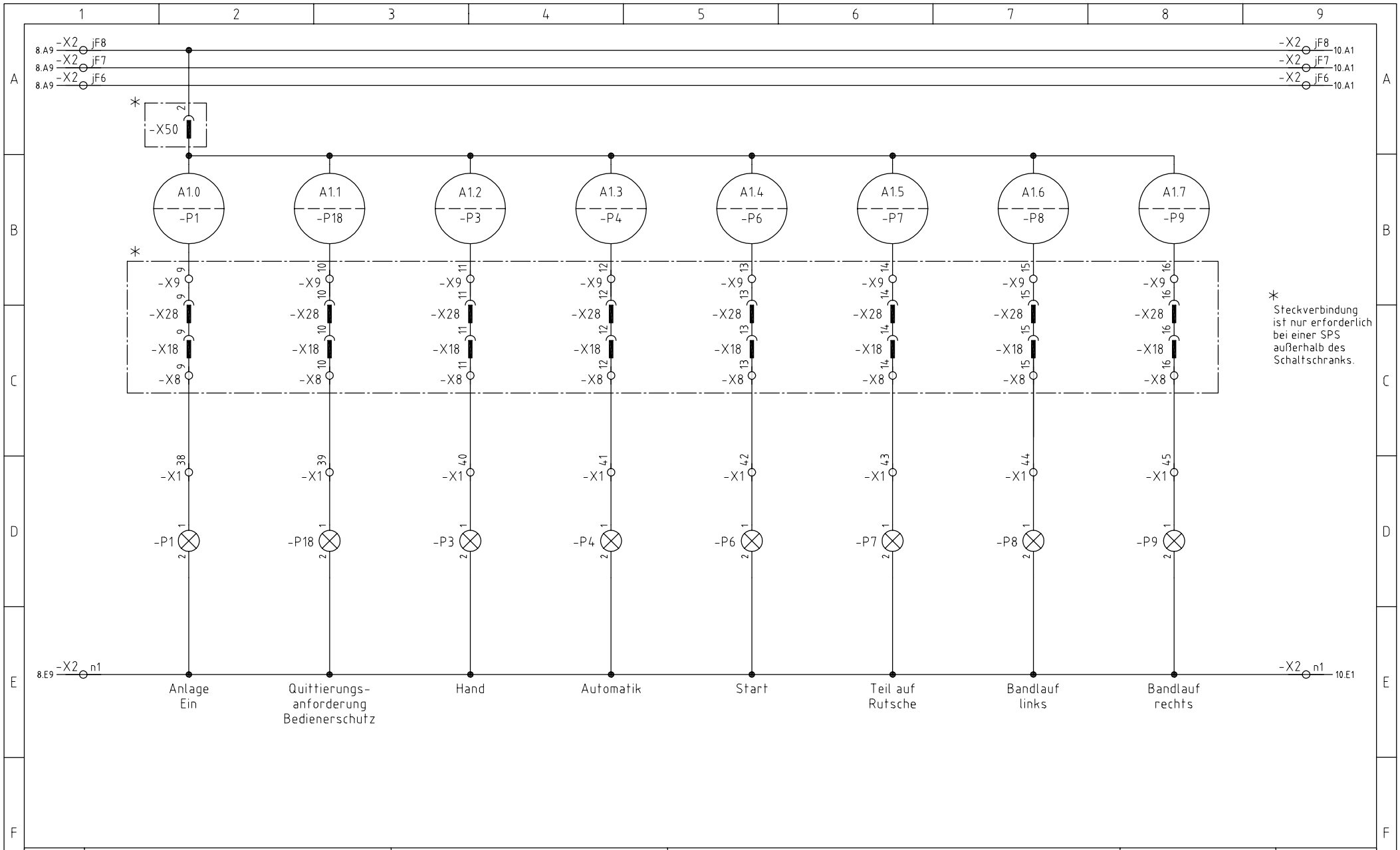
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16 **Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (EB1)	Vor- und Familienname : Prüflings-nummer :	Lfd.-Nr. : 0000020880 Datum :	Blatt: 6(13)



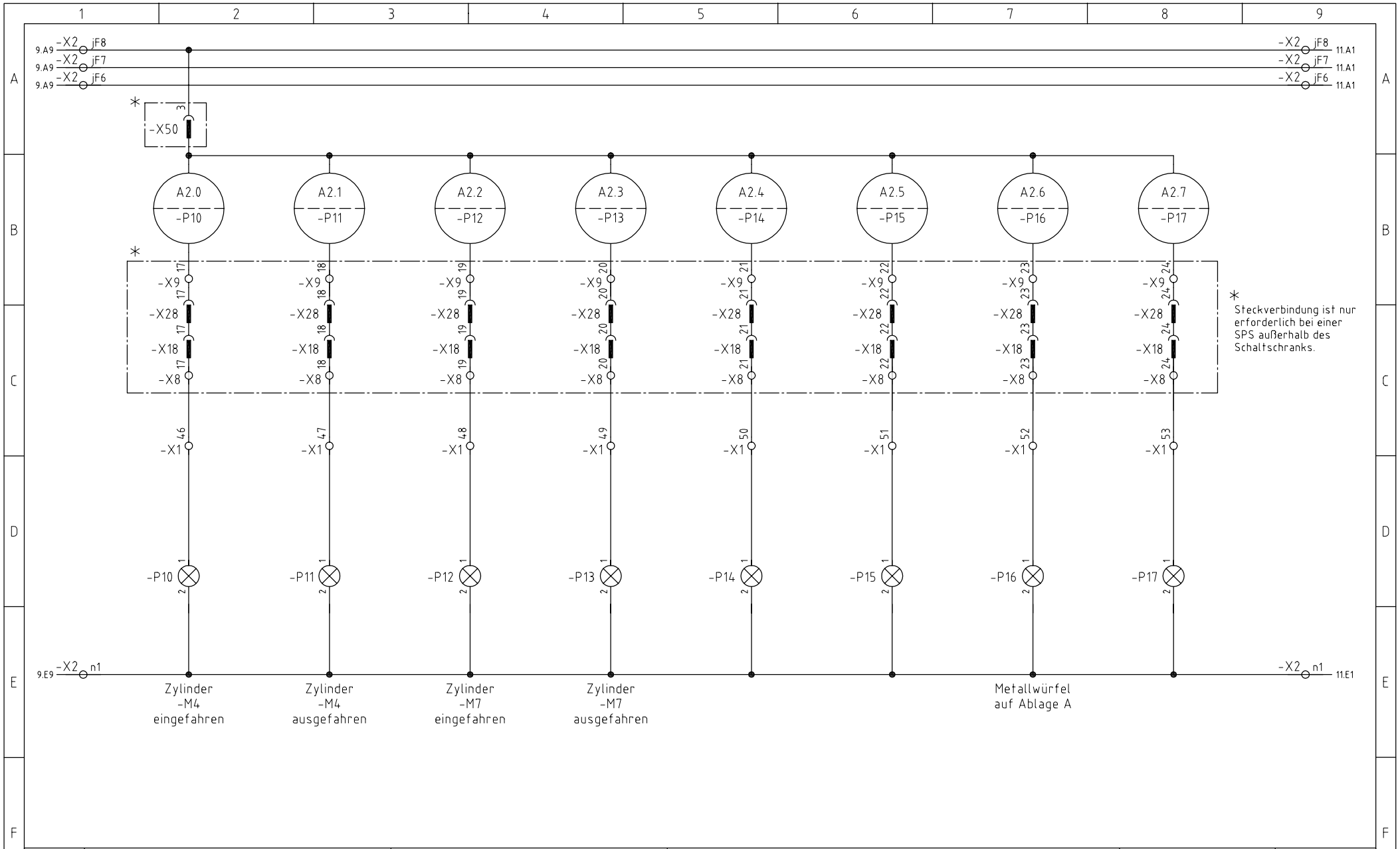
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16 **Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (EB2)	Vor- und Familienname : Prüflingsnummer :	Lfd.-Nr. : 0000020881 Datum :	Blatt: 7(13)



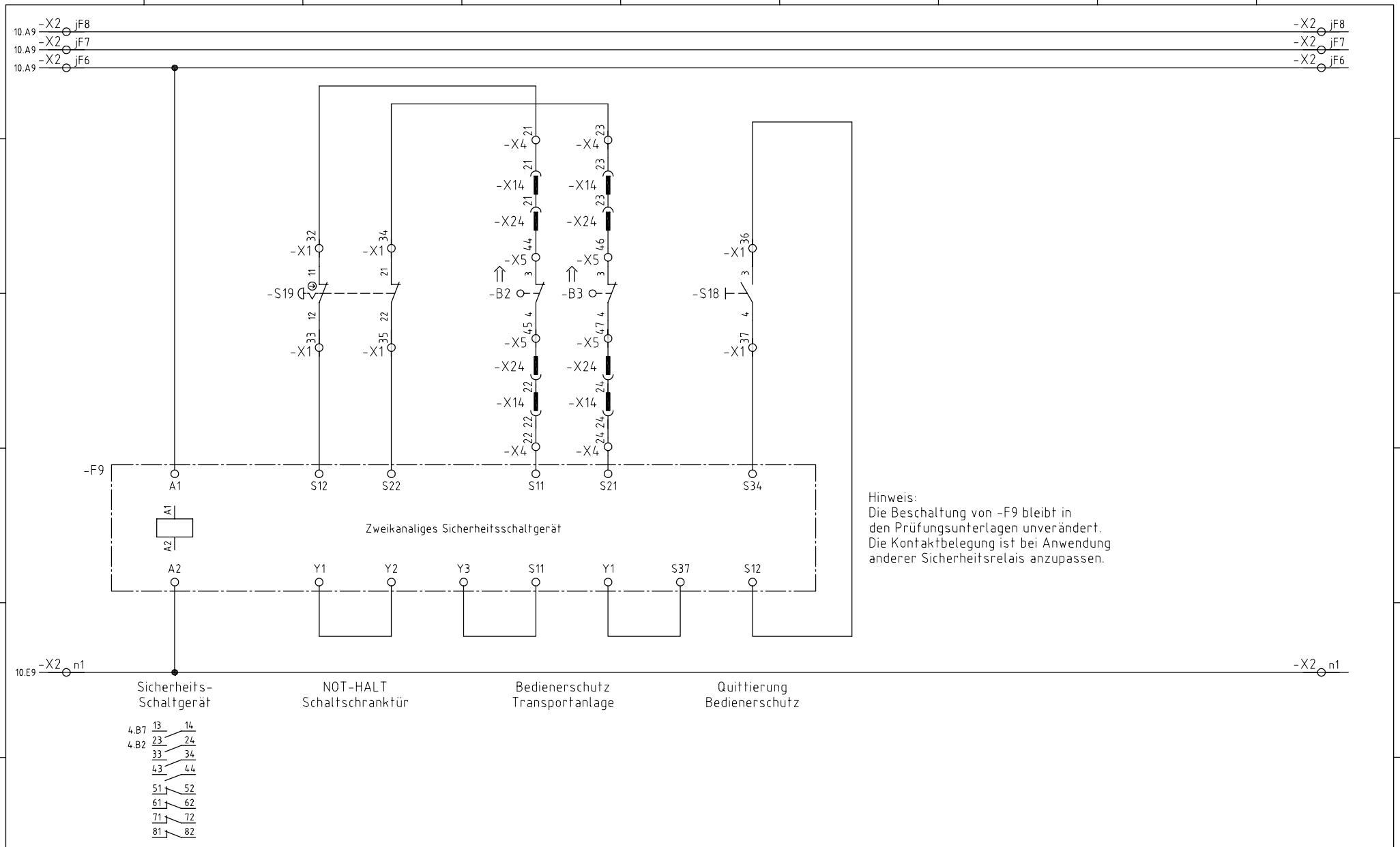
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16	Arbeitsauftrag	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000020883	Blatt: 8(13)
	Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (AB0)	Prüflings-nummer :	Datum :	



IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16 **Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (AB1)	Vor- und Familienname : Prüflings-nummer :	Lfd.-Nr. : 0000020884 Datum :	Blatt: 9(13)

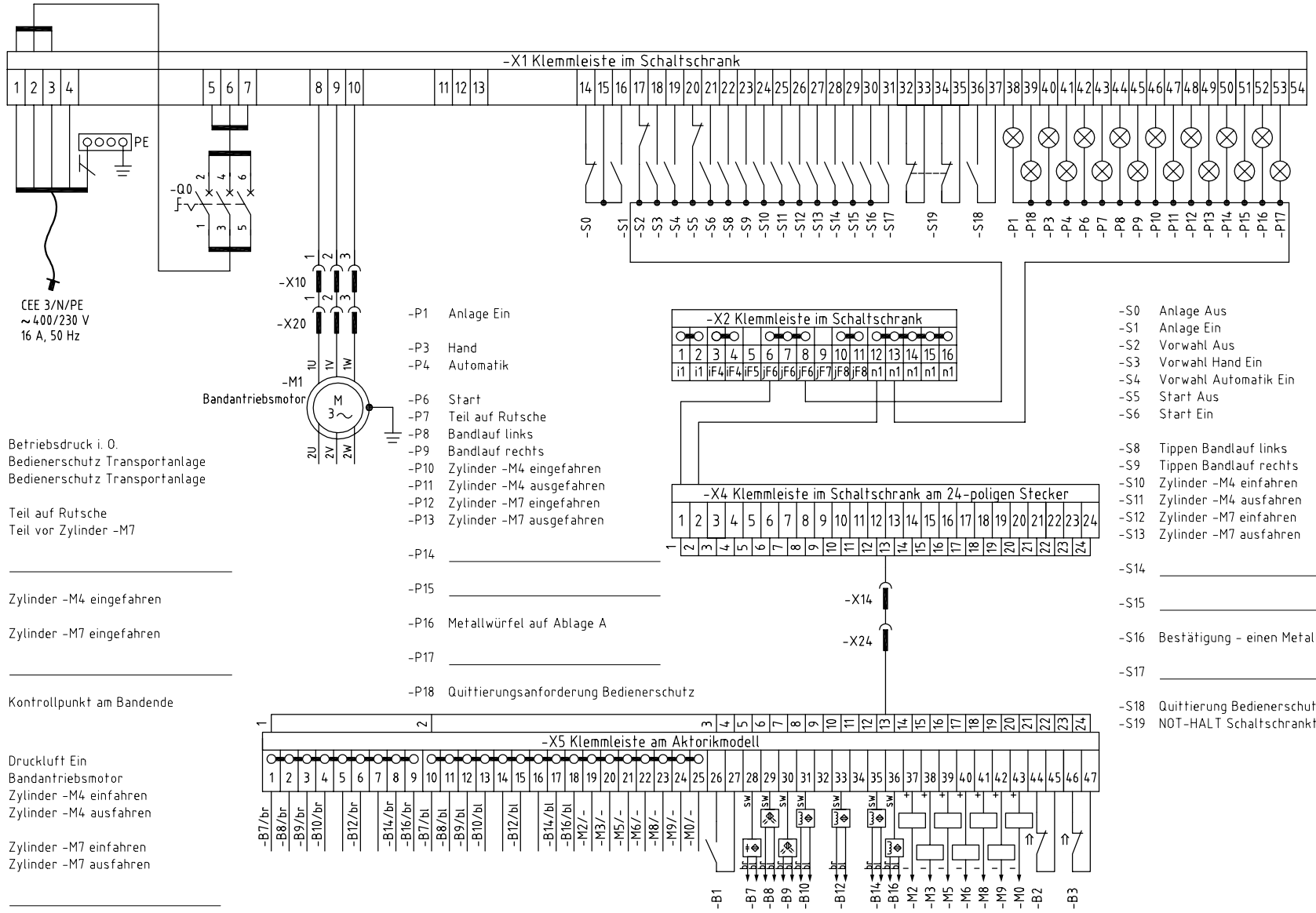


IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16	Arbeitsauftrag	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000020885	Blatt: 10(13)
	Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen SPS-Eingänge (AB2)	Prüflings-nummer :	Datum :	



Hinweis:
Die Beschaltung von -F9 bleibt in den Prüfungsunterlagen unverändert. Die Kontaktbelegung ist bei Anwendung anderer Sicherheitsrelais anzupassen.

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16	Arbeitsauftrag	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000020887	Blatt: 11(13)
	Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen Sicherheits-Schaltgerät	Prüflings-nummer :	Datum :	



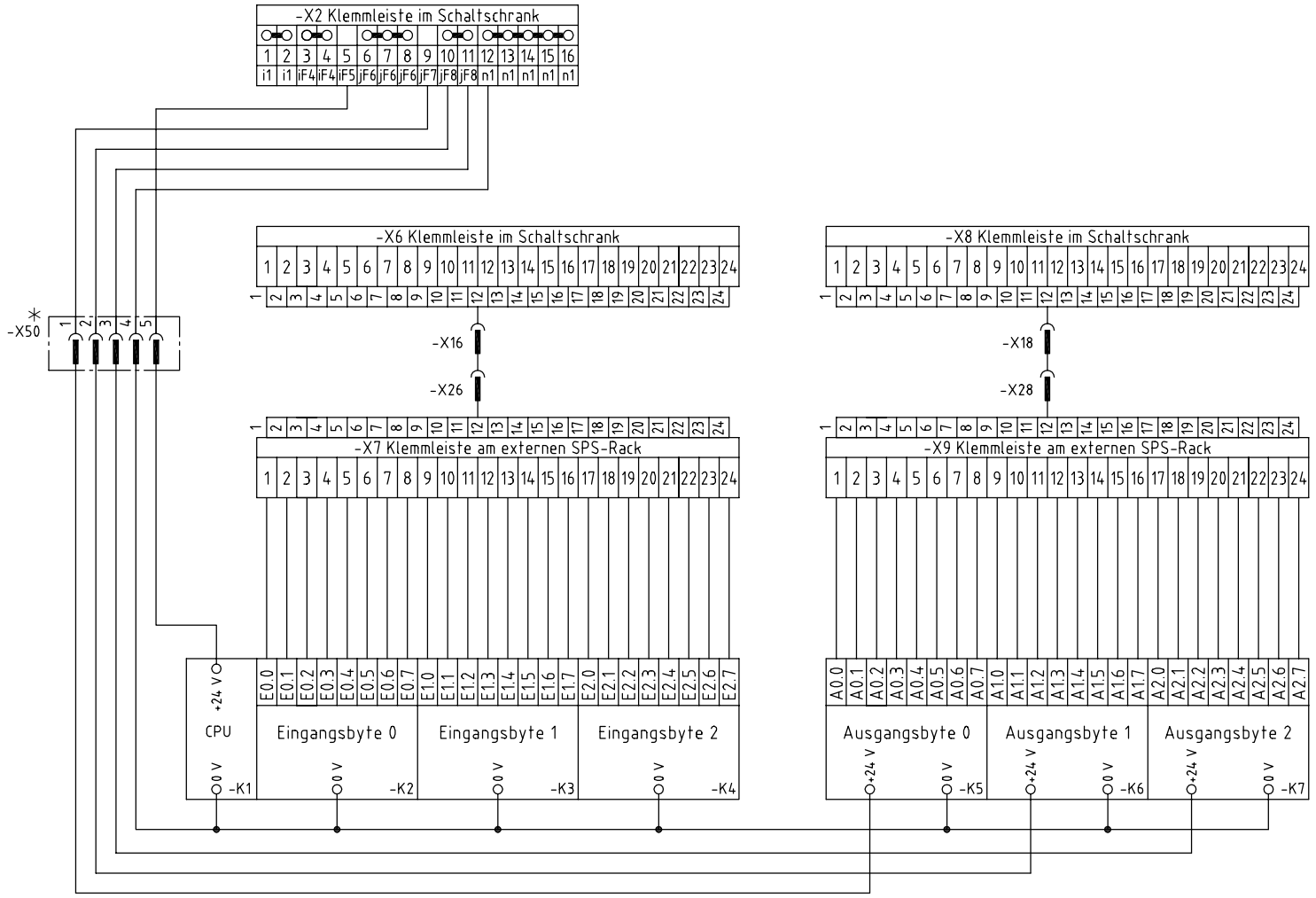
-P1 Anlage Ein
-P3 Hand
-P4 Automatik
-P6 Start
-P7 Teil auf Rutsche
-P8 Bandlauf links
-P9 Bandlauf rechts
-P10 Zylinder -M4 eingefahren
-P11 Zylinder -M4 ausgefahren
-P12 Zylinder -M7 eingefahren
-P13 Zylinder -M7 ausgefahren
-P14 _____
-P15 _____
-P16 Metallwürfel auf Ablage A
-P17 _____
-P18 Quittierungsanforderung Bedienerschutz

-S0 Anlage Aus
-S1 Anlage Ein
-S2 Vorwahl Aus
-S3 Vorwahl Hand Ein
-S4 Vorwahl Automatik Ein
-S5 Start Aus
-S6 Start Ein
-S8 Tippen Bandlauf links
-S9 Tippen Bandlauf rechts
-S10 Zylinder -M4 einfahren
-S11 Zylinder -M4 ausfahren
-S12 Zylinder -M7 einfahren
-S13 Zylinder -M7 ausfahren
-S14 _____
-S15 _____
-S16 Bestätigung - einen Metallwürfel von Ablage A entnommen
-S17 _____
-S18 Quittierung Bedienerschutz
-S19 NOT-HALT Schaltschranktür

-B1 Betriebsdruck i. O.
-B2 Bedienerschutz Transportanlage
-B3 Bedienerschutz Transportanlage
-B7 Teil auf Rutsche
-B8 Teil vor Zylinder -M7
-B9 _____
-B10 Zylinder -M4 eingefahren
-B12 Zylinder -M7 eingefahren
-B14 _____
-B16 Kontrollpunkt am Bandende

-M0 Druckluft Ein
-M1 Bandantriebsmotor
-M2 Zylinder -M4 einfahren
-M3 Zylinder -M4 ausfahren
-M5 Zylinder -M7 einfahren
-M6 Zylinder -M7 ausfahren
-M8 _____
-M9 _____

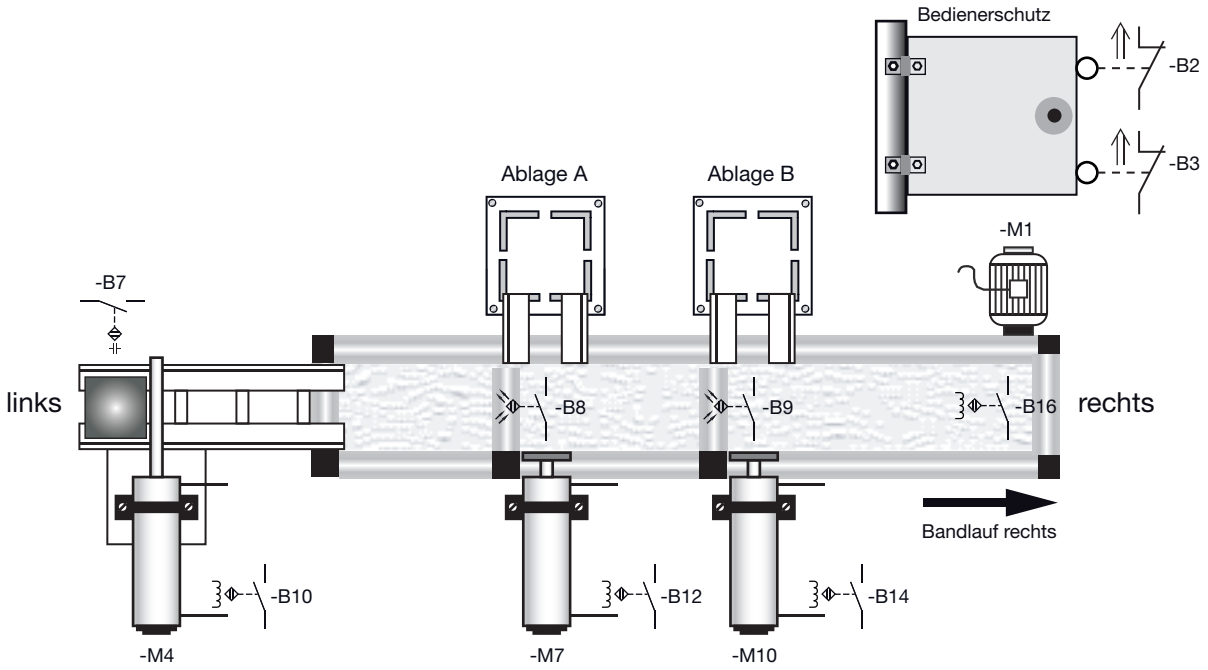
IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16 **Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik**	Arbeitsauftrag Bereitstellungsunterlagen Anschlussplan: "Externe Betriebsmittel"	Vor- und Familienname : Prüflings-nummer :	Lfd.-Nr. : 0000020891 Datum :	Blatt: 12(13)



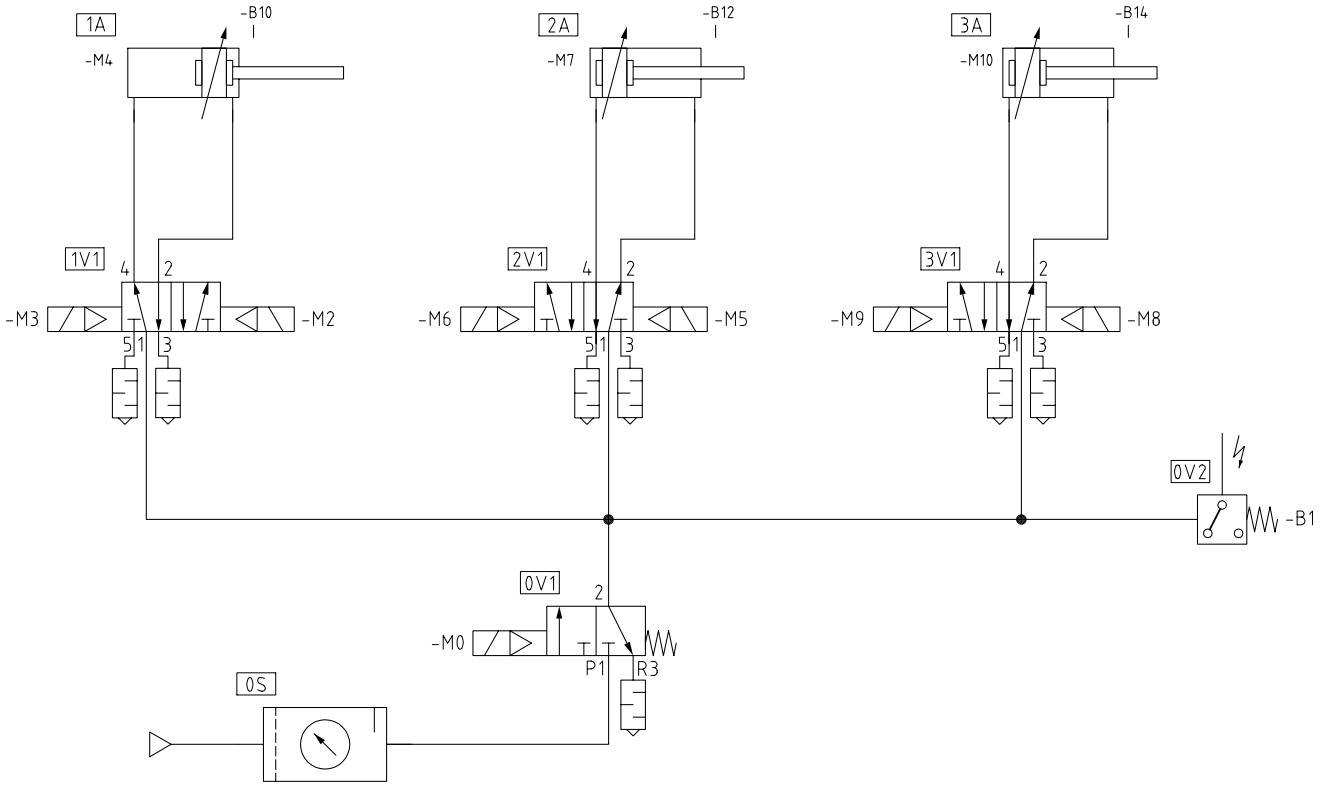
* Steckverbindung ist nur erforderlich bei einer SPS außerhalb des Schaltschranks.

IHK	Abschlussprüfung Teil 2 - Winter 2015/16	Arbeitsauftrag	Vor- und Familienname :	Lfd.-Nr. : 0000020888	Blatt: 13(13)
	Elektoniker/-in für Automatisierungstechnik	Bereitstellungsunterlagen Anschlussplan: "Externe SPS"	Prüflings-nummer :	Datum :	

Technologieschema



E-pneumatische Steuerung



IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16		
Arbeitsauftrag **Bereitstellungsunterlagen** **Materialbereitstellungsliste Aktorikmodell**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

Allgemein

Die abgebildete Materialliste stellt eine Auflistung des verwendeten Materialpools für die nachfolgenden Prüfungen dar. Die vollständige Bereitstellung der Materialien ist für die Durchführung der praktischen Aufgabe zu gewährleisten.

I Teile, die montiert und verdrahtet für 1 bis 5* Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1.	⊗	1	Filter-Druckregelventil (halbautomatisch) mit Manometer 0,5 bis 10 bar, G 1/4	
2.	⊗	1	Verteilstück G 1/4 schmal für P/E-Umformer (Druckschalter)	
3.	⊗	1	P/E-Umformer (Druckschalter) 0,5 bis 8 bar mit Flansch-Anschluss G 1/4	
4.	⊗	1	3/2-Wegeventil elektrisch betätigt 24 V DC; G 1/4; sekundärentlüftend	
5.	⊗	1	Betätigungsspule für 3/2-Wegeventil 24 V DC; 4,8 W	
6.	⊗	1	Stecker mit Kabel für Betätigungsspule 2-polig + Schutzkontakt inkl. Dichtung für Kupplungsdose	
7.	⊗	1	Schalldämpfer G 1/4 für 3/2-Wegeventil	
8.	⊗	1	Befestigungswinkel für oben angeführte Teile (Wartungseinheit)	
9.	⊗	2	Verblockungssatz G 1/4 für oben angeführte Teile	
10.	③	3	ISO-Zylinder D 25 × 100 mm dw mit Abfrage	-M4, -M7, -M10
11.	③	3	Fußbefestigung für Zylinder	
12.	③	3	5/2-Wegeventil Impulsausführung, 24 V DC, G 1/8	
13.	⑥	6	Kupplungsdose mit 3 m Kabel für das 5/2-Wegeventil	
14.	⑥	6	Drosselschalldämpfer G 1/8	
15.	⊗	1	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm } passend	
16.	⊗	1	Drehbare Winkel-Schwenkverschraubung G 1/4 für PU-Rohr ∅ 6 mm } zu Pos.-Nrn. 10 und 12	
17.	⑨	9	Winkel-Schwenkverschraubung G 1/8 für PU-Rohr ∅ 4 mm	
18.	⑥	6	Steckfix G 1/8 gerade für PU-Rohr ∅ 4 mm	
19.	⊗	1	PU-Rohr farblos ∅ 4 mm; 6 m	
20.	⊗	47	Reihenklemme	
21.	⑥	5	PE-Reihenklemme	
22.	⊗	2	Querverbinder für Reihenklemme	
23.	⊗	2	Abschlussplatte AP/PA	
24.	⊗	2	Endwinkel 8,5 mm	
25.	⊗	1	Tragschiene 15 × 35 gelocht, *l* = 300 mm	
26.	⊗	1	Verdrahtungskanal 75 × 25, *l* = 3 m	
27.	②	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X20
28.	②	1	Tüllengehäuse mit Buchseneinsatz 6-polig + PE, 400 V und Verschraubung	-X20
29.	⊗	1	Tüllengehäuse mit Stifteinsatz 6-polig + PE, 400 V	-X10
30.	②	1	3 m PVC-Steuerleitung 4G1,5 300/500 V	
31.**	③	3	3 m PVC-Steuerleitung 25G1	
32.	⊗	1	Sockelgehäuse mit Stifteinsatz 24-polig + PE und Verschraubung	-X24
33.	⊗	156	Crimp-Buchse 2,5/1–1,5 mm^2 } oder Schraubverbindungen	
34.	⊗	156	Crimp-Stift 2,5/1–1,5 mm^2 } oder Schraubverbindungen	
35.	⑧	4	Induktiver Näherungsschalter 24 V DC, M8 – 1 mm/M12, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B10, -B12, -B14, -B16
36.	⑩	8	Klemmschelle DRM = 18 mm	
37.	③	2	Reflexions-Lichttaster M18, 400 mm, 24 V DC, Schließerfunktion PNP, I_{max}: 200 mA kurzschlussfest mit Gerätestecker M12 (3-polig ohne PE), Belegung nach DIN EN 60947-5-2	-B8, -B9
38.	⑧	6	Steckverbinder M12, 3-polig, Länge 8 m, passend zu den induktiven Näherungsschaltern und Reflexions-Lichttastern	

Material in dieser Prüfung

Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

39.	②	1	Kapazitiver Näherungsschalter 18 × 1	-B7
40.	⑥	–	Optional zur Pos.-Nr. 35; Endlagenabfrage der Zylinder: Zylinderschalter mit Kabelanschluss 3 m PVC, 2-polig	
41.	⑥	–	Optional Klemmhalter für Zylinder ∅ 25 mm zur Befestigung der Zylinderschalter am Zylinder Pos.-Nr. 10	
42.	②	2	Positionsschalter mit Antrieb und Rollenschwenkhebel, Leitungseinführung, 400 V AC, 10 A, 1 NO + 1 NC mit Verschraubung	-B2; -B3
43.	①	1***	Stirnradgetriebemotor (Flanschbefestigung, B5) mit zwei getrennten Wicklungen, *P* = 180 W, Abtriebsdrehzahl: 10/20 1/min oder 20/40 1/min	
44.	⊗	4	Metallwürfel, Größe abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
45.	⊗	–	Kunststoffwürfel, Größe abhängig von der Bandbreite des Modells (empfohlene Seitenlänge ca. 30 mm)	
46.	⊗		Diverses Befestigungsmaterial	
47.	⊗		Diverses Verbrauchsmaterial (z. B. Aderendhülsen)	

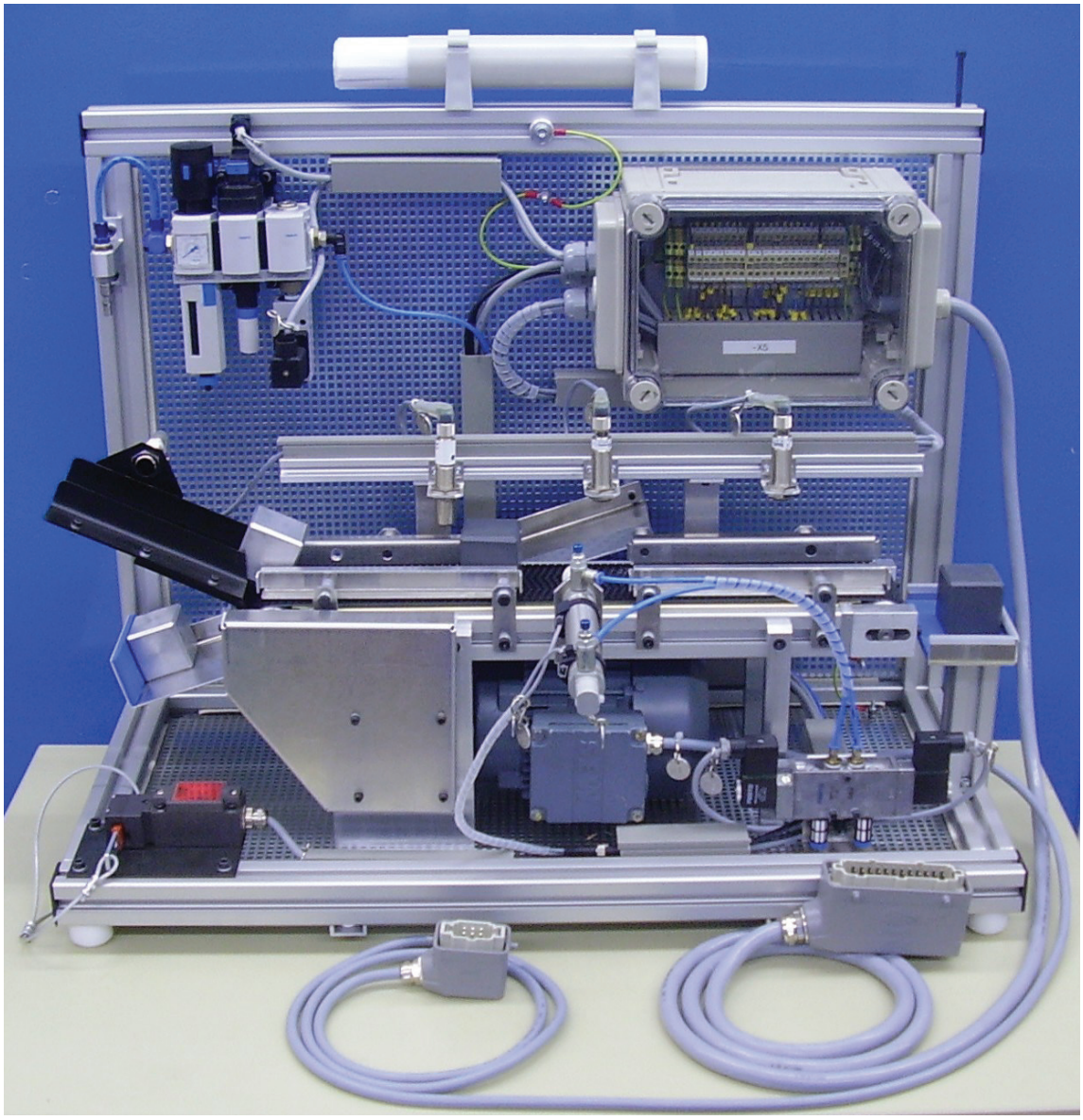
Material in dieser Prüfung
Material im Pool bzw. für jede nachfolgende Prüfung gleich

* Abhängig von der Prüfungsorganisation

** Material für die externe SPS

*** Für das Simulationsmodell ist nur ein Motor mit zwei getrennten Wicklungen erforderlich (kein angeflanschtes Getriebe).

Anfertigungsbeispiel (Abb. entspricht nicht der aktuellen Prüfung)



IHK

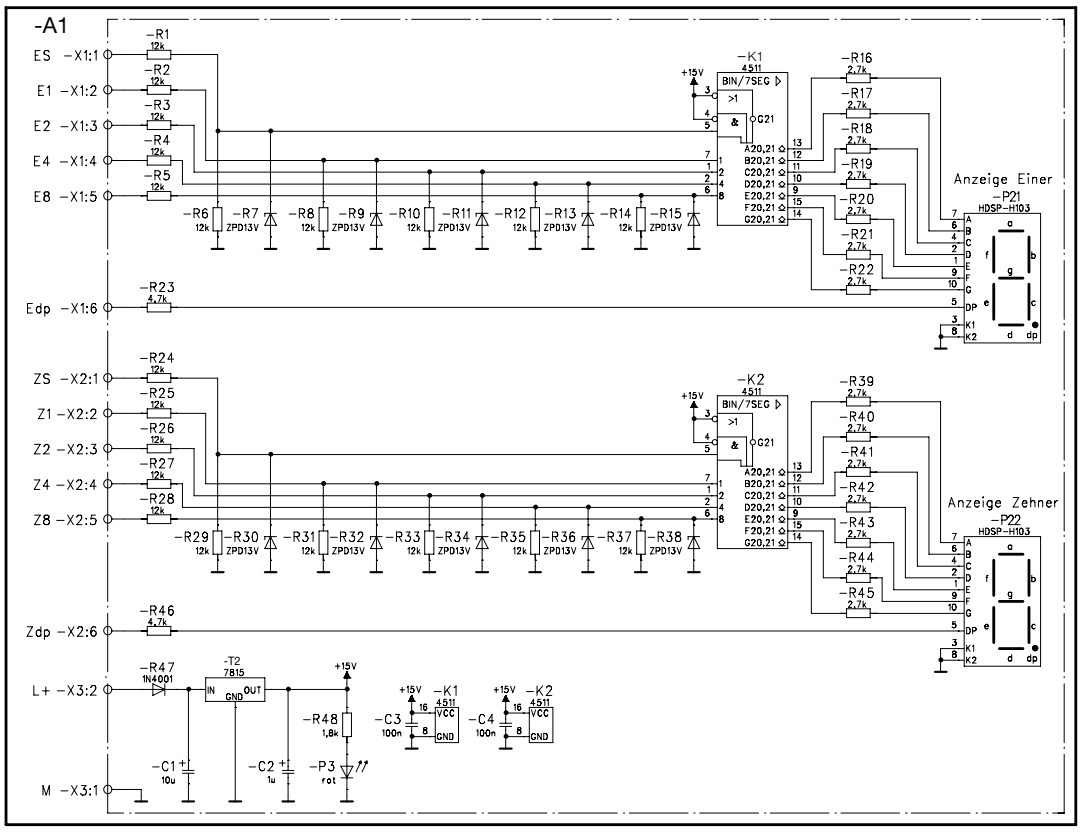
Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16

Arbeitsauftrag **Bereitstellungsunterlagen** **Materialbereitstellungsliste Anzeigeeinheit**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

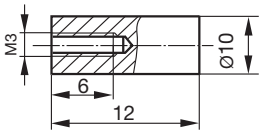
Anzeigeeinheit -A1 (für den Einbau in die Schaltschranktür bzw. das Trägersystem)

1.	2	Reihenklemmleiste zum Einlöten RM 5,08			6-polig
2.	1	Reihenklemmleiste zum Einlöten RM 5,08			2-polig
3.	1	Schichtwiderstand	1,8 kΩ	± 5 % 0,25 W RM 10	-R48
4.	14	Schichtwiderstand	2,7 kΩ		-R16 ... -R22; -R39 ... -R45
5.	2	Schichtwiderstand	4,7 kΩ		-R23; -R46
6.	20	Schichtwiderstand	12 kΩ		-R1 ... -R6; -R8; -R10; -R12; -R14; -R24 ... -R29; -R31; -R33; -R35; -R37
7.	2	MKT-Kondensator	100 nF	≥ 25 V RM 5; 7,5; 10	-C3; -C4
8.	1	Tantal	1 µF	≥ 25 V RM 2,5; 5	-C2
9.	1	Elektrolyt-Kondensator	10 µF	≥ 25 V RM 5	-C1
10.	10	Z-Dioden	ZPD 13 V		-R7; -R9; -R11; -R13; -R15; -R30; -R32; -R34; -R36; -R38
11.	1	LED	5 mm, rot		-P3
12.	1	Diode	1N4001		-R47
13.	2	IC-Baustein	4511		-K1; -K2
14.	1	IC-Baustein	7815 Festspannungsregler		-T2 (einschl. Kühlblech)
15.	2	IC-Fassung	DIL 16 für Bohrung × 0,8		
16.	2	7-Segment-Anzeige	HDASP-H103		-P21, -P22
17.	1	Schaltlitze isoliert	LiYV 1 × 0,25 mm²		schwarz, ca. 10 m
18.	1	Frontrahmen	Bestell.-Nr. 14 86 28		z. B. Fa. Conrad oder ähnlich
19.	1	Filterscheibe	Bestell.-Nr. 18 71 27		z. B. Fa. Conrad oder ähnlich
20.	4	Zylinderschraube mit Schlitz M3 × 6 mm			ISO 1207
21.	4	Abstandsrolle ∅ 10 × 12 mm Polystyrol (s. Skizze)			passend zu Pos.-Nr. 20
22.	2	Mutter M3			

Stromlaufplan

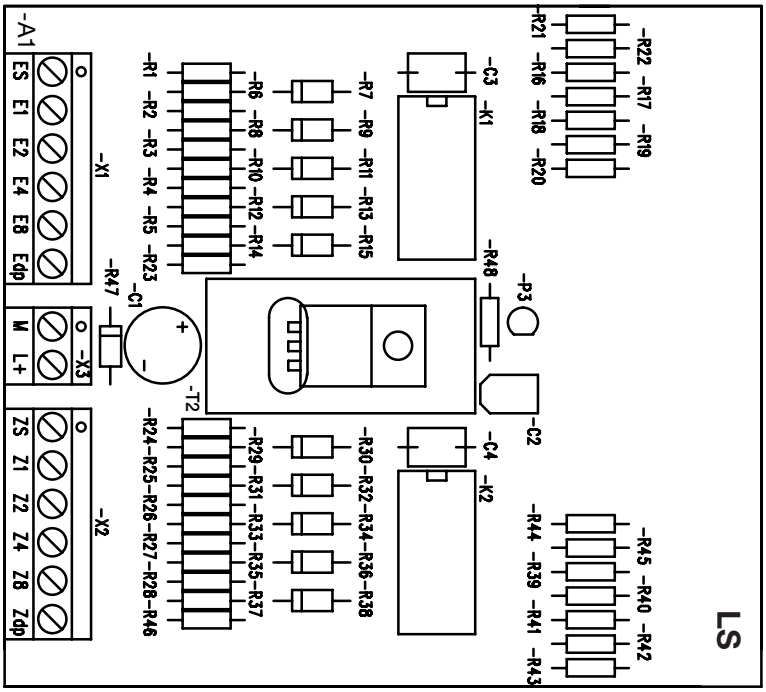


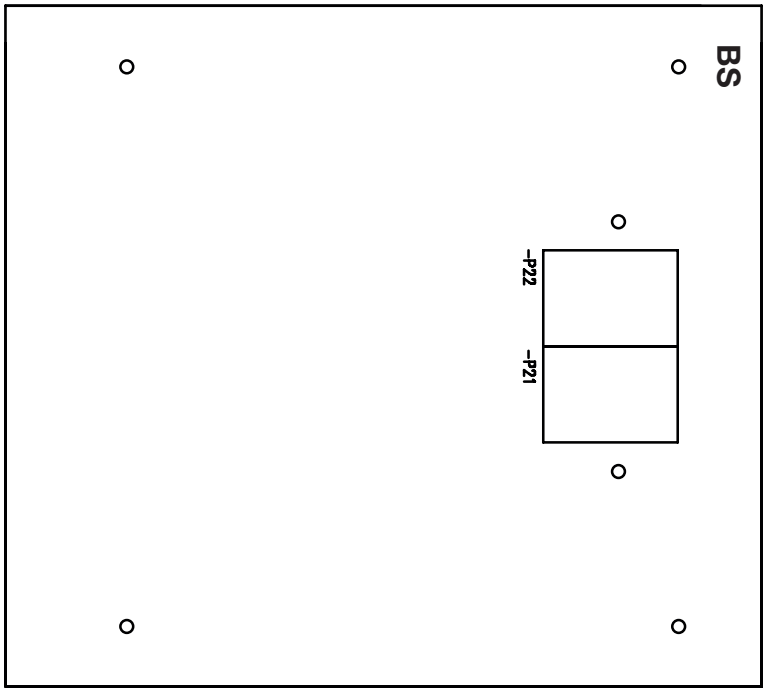
Skizze



Hinweis:

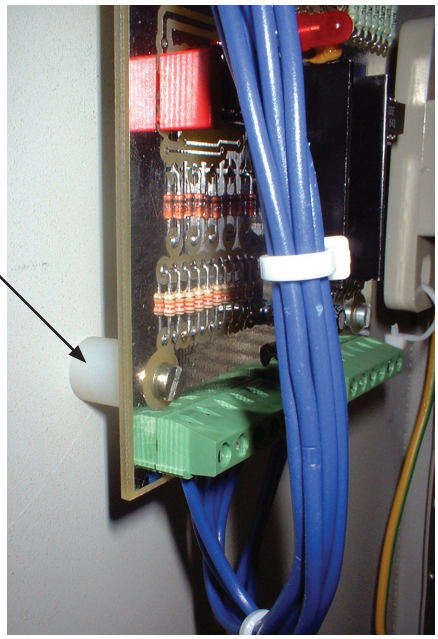
Filme/Gerberdaten bzw. fertige Platine erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial

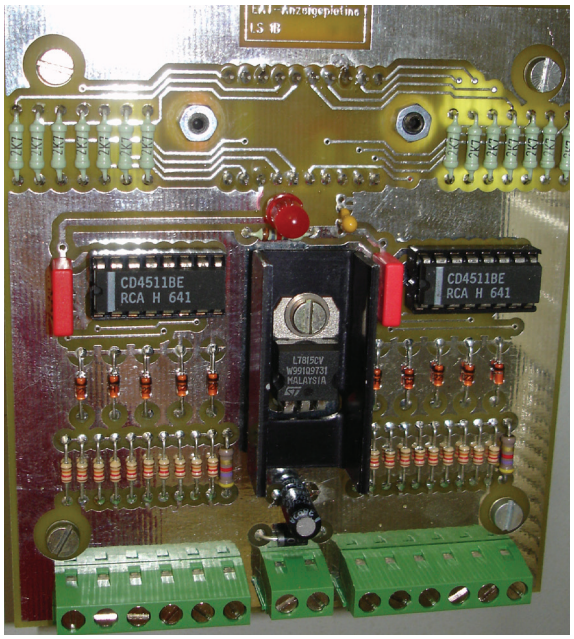




Bilder der Anzeige-platine (eingebaut)

Abstandsrollen mit der Schaltschranktür verklebt





IHK Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsauftrag **Bereitstellungsunterlagen** **Unterweisungsnachweis**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

1 Allgemein

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag bei der Inbetriebnahme, Fehlersuche und Messung an unter Spannung stehenden Anlagen und Betriebsmitteln ist jeder Prüfling vor Beginn der Prüfung vom Ausbildungsbetrieb in den Gefahren zu unterweisen.
Zur Dokumentation der Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes Formular oder dieses verwendet werden. Die Sicherheitsunterweisung darf nicht länger als sechs Monate zurückliegen.

2 Inhalt der Unterweisung in Stichworten

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich den Prüfling in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen habe und dieser seine Befähigung in der Praxis nachgewiesen hat.

Datum | Unterschrift und Name des Unterweisenden

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass ich von den geltenden Vorschriften Kenntnis genommen habe und dass ich in den Gefahren beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln unterwiesen wurde. Die Vorschriften werde ich beachten und einhalten.

Datum | Unterschrift des Prüflings

1 Allgemein

Das vorliegende Heft „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb, Vorbereitungsunterlagen für den Prüfling“ muss von jedem Prüfling zur Durchführungsphase mitgebracht und mit Namen und Prüflingsnummer versehen werden. Diese Unterlage bildet die Grundlage für den Prüfungsteil „Durchführung der praktischen Aufgabe“.

Bei der Vorbereitung der praktischen Aufgabe müssen Sie innerhalb von 8 Stunden alle notwendigen Unterlagen zusammentragen, die für die Lösung der praktischen Aufgabe erforderlich sind. Gerätedokumentationen, Datenblätter und Tabellenbücher sind zugelassen. Fachbücher, auch auszugsweise, sind nicht zugelassen.

Die in der „Durchführung der praktischen Aufgabe“ verwendeten Unterlagen wie Dokumentationen und Datenblätter sind dem Prüfungsausschuss vor Beginn der Durchführung der praktischen Aufgabe zur Bestätigung vorzulegen (Schnellhefter mit Namen und Prüflingsnummer).

2 Vorgabezeit: 8 h

3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling für die Vorbereitung der praktischen Aufgabe benötigt

- Seiten 27/28 Allgemeine Hinweise
- Seiten 29/30 Funktionsbeschreibung
- Seite 31 GRAFCET Automatikbetrieb Grundprogramm
- Seiten 32/33 Technologieschema Grundprogramm
- Seiten 34/35 Zuordnungsliste Grundprogramm
- Seiten 36/37 Formblatt 1 – Checkliste Selbstkontrolle (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seite 38 Formblatt 2 – Arbeitsplan (ist durch den Prüfling aus den Vorgaben der Beschreibung der Aufgabenstellung sowie aus allen für die Aufragsbearbeitung erforderlichen Informationen zu erstellen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seite 39 Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)
- Seiten 40/41 Formblatt 4 – Messprotokoll „Auszug“ – nach DIN VDE 0113 – (ist durch den Prüfling zu vervollständigen und zur Prüfung vorzulegen)

4 Prüfungsablauf:

Prüfungsteil „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“	**Zeitvorgabe: 8 Stunden**
Vorbereitungsphase	
– Planen und Erstellen des SPS-Programms (Grundprogramm)	
– Checkliste Selbstkontrolle (Formblatt 1)	(Seiten 36/37)
– Arbeitsplan der Vorbereitungsphase (Formblatt 2)	(Seite 38)
– Sichtkontrolle Anlage (Formblatt 3)	(Seite 39)
– Messprotokoll (Formblatt 4)	(Seiten 40/41)

Prüfungsteil „Durchführung der praktischen Aufgabe“	**Zeitvorgabe: 6 Stunden**
Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase	freie Zeiteinteilung innerhalb der 6 Stunden Durchführung
– Planen und Erstellen des SPS-Programms (Grundprogramm ändern bzw. erweitern)	
– Inbetriebnahme der Anlage	
– Fachgespräch	

Dieser Arbeitsauftrag ist von Ihnen an einem vertrauten, vom Ausbildungsbetrieb bereitzustellenden SPS-System zur Vorbereitung auf die „Durchführung der praktischen Aufgabe“ durchzuführen. Dazu sind auf den folgenden Seiten die Funktionsbeschreibung der Steuerungsaufgabe, die Ablaufbeschreibung nach GRAFCET, das Technologieschema und die Zuordnungsliste gegeben.

Erstellen Sie anhand dieser Unterlagen das SPS-Programm und dokumentieren Sie dieses.

Das Steuerprogramm muss zur „Durchführung der praktischen Aufgabe“ gespeichert mitgebracht werden.

Zusätzlich sind die Teilfunktionen der Steuerung anhand von Formblatt 1 zu prüfen. Der Arbeitsplan für die Vorbereitungsphase ist in Formblatt 2, die Sichtkontrolle anhand von Formblatt 3 und das Messprotokoll anhand von Formblatt 4 durchzuführen bzw. auszufüllen.

Außerdem werden die Prüfer ein oder mehrere Fachgespräche mit Ihnen führen.

Anlagenbeschreibung

Die automatische Transportanlage wird eingesetzt, um Metallwürfel über ein Transportband an den Bearbeitungsplatz am Bandende zu befördern. Dort angekommen, wird der Metallwürfel zur weiteren Bearbeitung vom Transportband genommen.

Nach erfolgter Bearbeitung wird der Metallwürfel wieder auf das Transportband gelegt und zurück zur Ablage A befördert. Über den Zylinder -M7 wird der Metallwürfel vom Transportband auf die Ablage A geschoben. Die auf der Ablage A befindlichen Metallwürfel werden gezählt, da maximal nur drei Metallwürfel dort abgelegt werden können.

Basisfunktionen

VPS-mäßig sind folgende Funktionen realisiert:

– Zuschalten der elektrischen Energie	-Q0
– Bereitstellung der Steuerspannung	-F3, -T1
– Motorabsicherung	-F1
– NOT-HALT-Kreis	-F9, -B2, -B3, -S18, -S19
– Leitungsschutz	-F4 ... -F8
– Ein-/Ausschalten der Anlage	-S0, -S1, -K0
– Hauptventil „Druckluft Ein“	-M0

Softwaremäßig sollen folgende Funktionen realisiert werden:

- Handbetrieb
- Automatischer Ablauf

Anwahl/Abwahl der Betriebsarten

Nach dem Einschalten der Anlage mit -S1 leuchtet -P1; -P18 blinkt mit der Taktfrequenz von 1 Hz. Nach Quittieren des Bedienerschutzes mit -S18 leuchtet -P18; -P3 und -P4 blinken mit der Taktfrequenz von 1 Hz.

Nun kann die gewünschte Betriebsart durch die Betätigung des entsprechenden Tasters (-S3 oder -S4) aktiviert werden.

Die aktivierte Betriebsart wird durch Dauerlicht der entsprechenden Betriebsartenanzeige (-P3 oder -P4) angezeigt. Über -S2 kann die Betriebsart deaktiviert werden, wenn noch kein Start erfolgt ist.

Der Druckschalter -B1 deaktiviert bei Abfall des Betriebsdrucks die Anwahl des Starts sowie die zuvor eingestellte Betriebsart. Hierdurch wird die Anlage sofort stillgesetzt.

Starten/Stoppen der Anlage

Sobald eine der Betriebsarten angewählt wurde und der Druckschalter -B1 betätigt ist, blinkt -P6 mit der Taktfrequenz von 1 Hz und signalisiert dem Bediener, dass der Start angewählt werden kann.

Gestartet wird die Anlage in der jeweils angewählten Betriebsart durch die Betätigung von -S6 zweimal kurz hintereinander (innerhalb von 4 Sekunden). Die Anwahl des Starts wird mit -P6 durch Dauerlicht angezeigt.

Mit -S5 kann die Anlage in der jeweiligen Betriebsart gestoppt werden (-P6 blinkt mit 1 Hz).

Abschalten der Anlage

Wird der Bedienerschutz ausgelöst (durch -B2, -B3 oder -S19), wird das Ausgangs-Byte 0 abgeschaltet und die Anlage druckfrei geschaltet. Die zuvor angewählte Betriebsart sowie der Start werden hierduch abgeschaltet.

Über den Taster -S0 kann die Anlage jederzeit abgeschaltet werden.

Funktionen im Handbetrieb

Wird der Start über -S6 eingeschaltet, kann mit -S8 oder -S9 (tippend) der Bandlauf nach links oder rechts gesteuert werden. Die Laufrichtung wird über -P8 oder -P9 mit Dauerlicht angezeigt. Der Bandlauf ist nur dann möglich, wenn sich die Tranportanlage in Grundstellung befindet (Kolbenstange von Zylinder -M4 ausgefahren, Kolbenstange von Zylinder -M7 eingefahren und Bandantriebsmotor -M1 Aus).

Mit den Tastern -S10 oder -S11 kann die Kolbenstange des Zylinders -M4 ein- oder ausgefahren werden. Die Position der Kolbenstange vom Zylinder -M4 wird über -P10 oder -P11 angezeigt.

Mit den Tastern -S12 oder -S13 kann die Kolbenstange des Zylinders -M7 ein- oder ausgefahren werden. Die Position der Kolbenstange vom Zylinder -M7 wird über -P12 oder -P13 angezeigt.

Das Ein- und Ausfahren der Kolbenstangen der Zylinder -M4 und -M7 soll nur möglich sein, wenn sich das Transportband (Bandantriebsmotor -M1) nicht bewegt. Das jeweilige Impulsventil für die Kolbenstangenbewegung bleibt beim Betätigen des entsprechenden Tasters nur so lange angesteuert, bis der entsprechende Endschalter betätigt bzw. nicht betätigt ist oder der entsprechende Taster nicht mehr betätigt wird.

Funktionen im Automatikbetrieb

Sobald der Start eingeschaltet wird, die Anlage sich in Grundstellung befindet, ein Metallwürfel vor der Kolbenstange des Zylinders -M4 liegt (-B7 bedämpft, -P7 leuchtet) und sich keine drei Metallwürfel auf der Ablage A befinden, wird der Bandantrieb -M1 im Rechtslauf eingeschaltet (-Q1 Ein) und die Kolbenstange vom Zylinder -M4 eingefahren.

Der Metallwürfel rutscht nun die Zuführschiene hinab auf das Transportband. Sobald der Sensor -B7 nicht mehr betätigt wird, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 nach einer Verzögerung von 4 Sekunden wieder aus.

Der Metallwürfel wird nun bis zum Bandende transportiert. Sobald der Sensor -B16 betätigt wird, schaltet der Bandantrieb -M1 (-Q1) aus. Zur weiteren Bearbeitung muss der Metallwürfel nun vom Transportband genommen werden.

Nach erfolgter Bearbeitung wird der Metallwürfel wieder auf das Transportband gelegt und der Sensor -B16 somit erneut betätigt. Nach einer Wartezeit von 6 Sekunden wird der Bandantrieb -M1 im Linkslauf eingeschaltet (-Q2 Ein) und der Metallwürfel bis zum Zylinder -M7 transportiert. Sobald der Sensor -B8 betätigt wird, schaltet der Bandantrieb -M1 (-Q2) aus.

Nach einer Verzögerungszeit von 2 Sekunden wird der Metallwürfel durch das Ausfahren der Kolbenstange von Zylinder -M7 auf die Ablage A geschoben. Nach einer weiteren Verzögerungszeit von 4 Sekunden fährt die Kolbenstange von Zylinder -M7 wieder ein und der Zähler C1 wird um den Wert 1 erhöht.

Das Transportband befindet sich nun wieder in Grundstellung und der Ablauf startet automatisch, wenn sich ein Metallwürfel vor der Kolbenstange des Zylinders -M4 befindet (-B7 bedämpft) und sich keine drei Metallwürfel auf der Ablage A befinden.

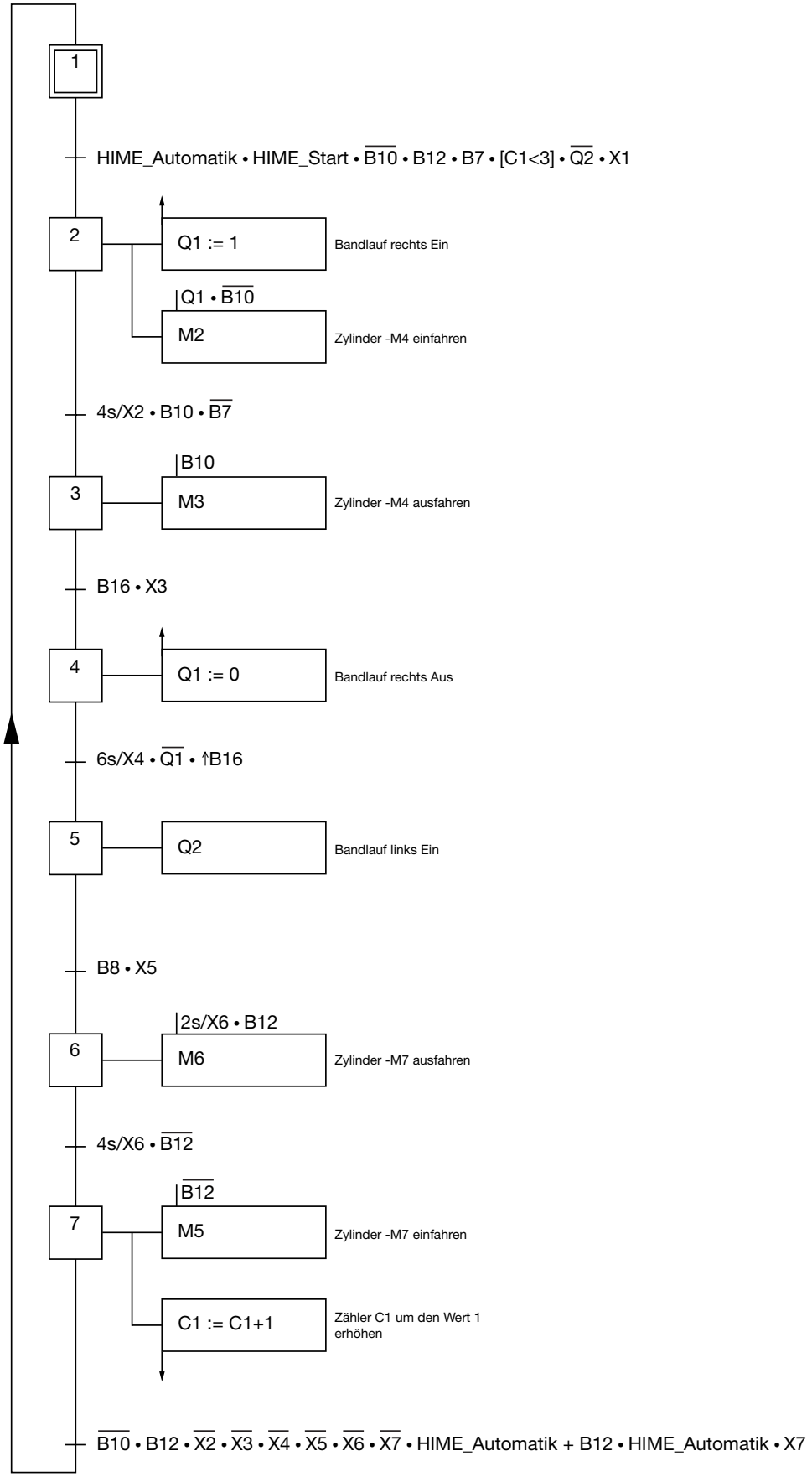
Siehe auch: „GRAFCET Automatikbetrieb Grundprogramm“ (gegenüber).

Sobald sich drei Metallwürfel auf der Ablage A befinden, blinkt -P16 mit der Taktfrequenz von 1 Hz und signalisiert dem Bediener, dass kein Metallwürfel mehr über -M4 zum Transport freigegeben wird. Jede Entnahme eines Metallwürfels von der Ablage A muss über -S16 bestätigt werden. Durch die Betätigung von -S16 wird der Zählwert von C1 um den Wert 1 verringert. Dies geschieht unabhängig vom Start oder der eingestellten Betriebsart.

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16

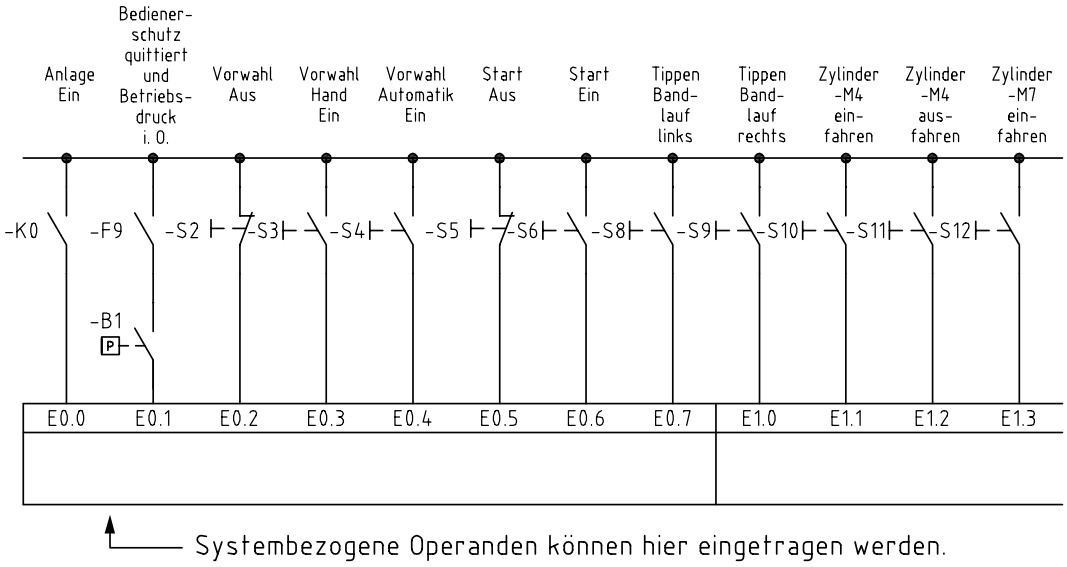
Arbeitsauftrag **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** **GRAFCET Automatikbetrieb Grundprogramm**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

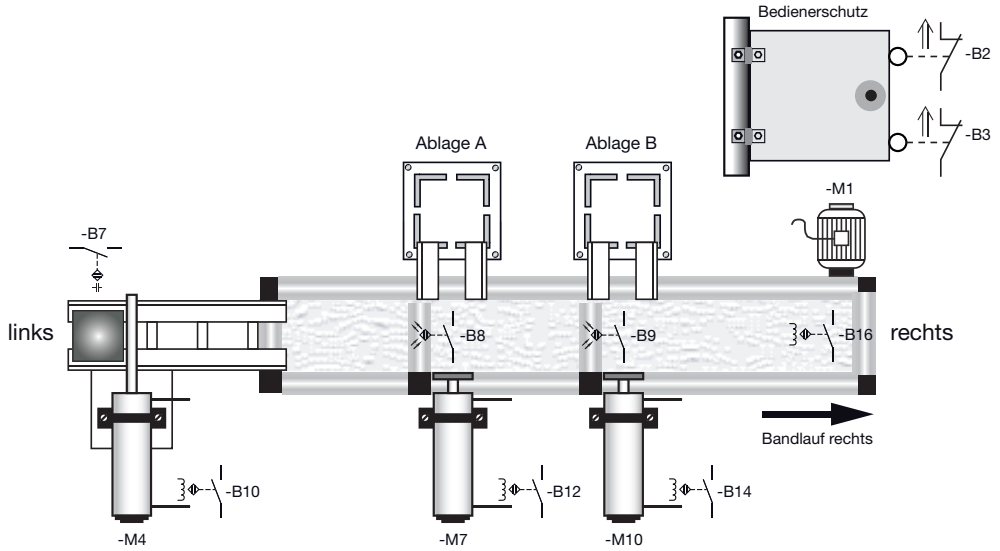


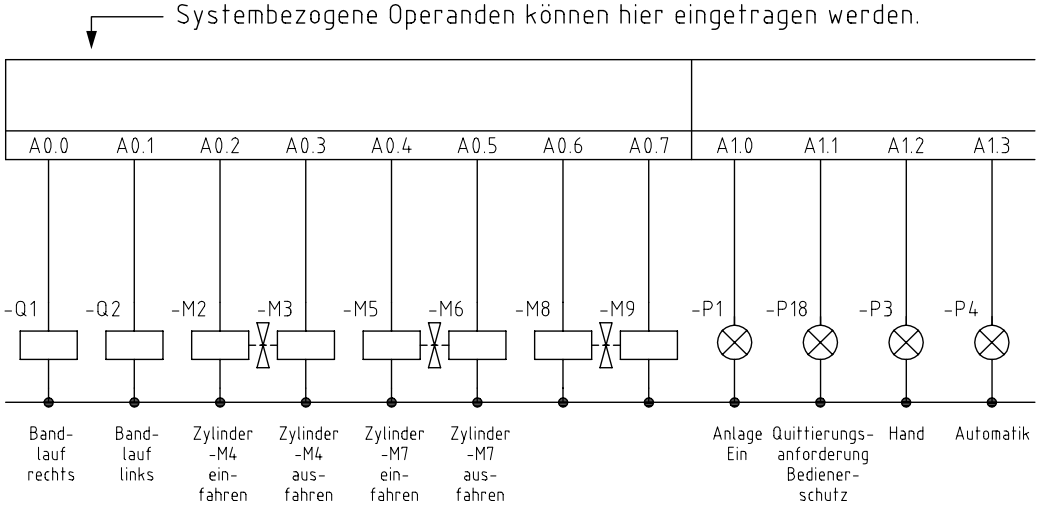
IHK

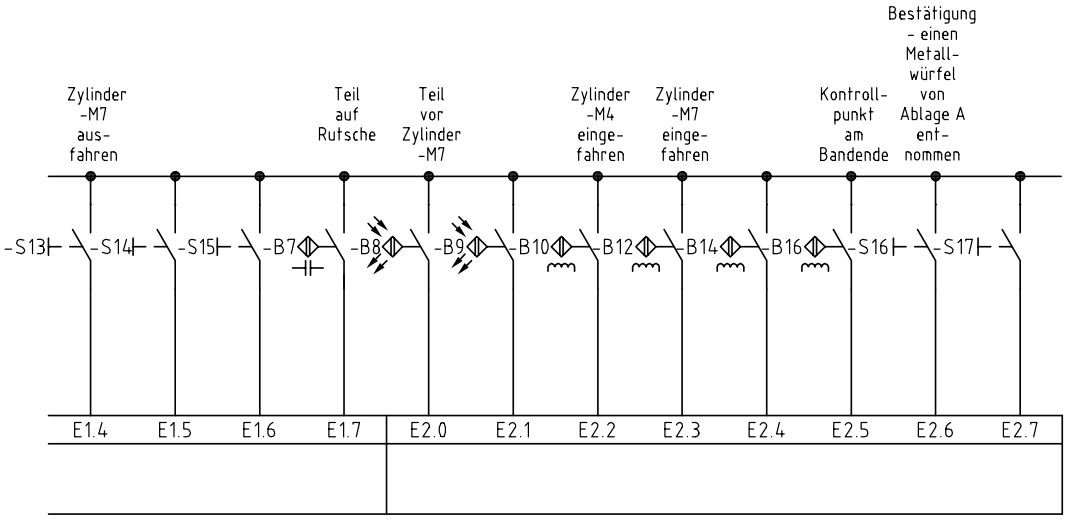
Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16

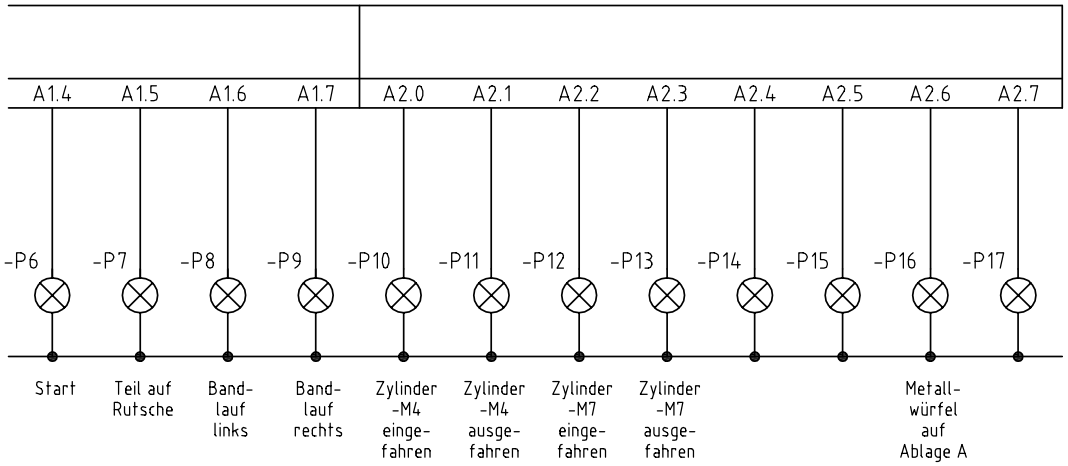
Arbeitsauftrag **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** **Technologieschema Grundprogramm**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**








Zylinder -M7 aus-fahren
Teil auf Rutsche
Teil vor Zylinder -M7
Zylinder -M4 einge-fahren
Zylinder -M7 einge-fahren
Kontroll-punkt am Bandende
Bestätigung - einen Metall-würfel von Ablage A ent-nommen
-S13
-S14
-S15
-B7
-B8
-B9
-B10
-B12
-B14
-B16
-S16
-S17
E1.4
E1.5
E1.6
E1.7
E2.0
E2.1
E2.2
E2.3
E2.4
E2.5
E2.6
E2.7


A1.4
A1.5
A1.6
A1.7
A2.0
A2.1
A2.2
A2.3
A2.4
A2.5
A2.6
A2.7
-P6
-P7
-P8
-P9
-P10
-P11
-P12
-P13
-P14
-P15
-P16
-P17
Start
Teil auf Rutsche
Band-lauf links
Band-lauf rechts
Zylinder -M4 einge-fahren
Zylinder -M4 ausge-fahren
Zylinder -M7 einge-fahren
Zylinder -M7 ausge-fahren
Metall-würfel auf Ablage A

Arbeitsauftrag **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** **Zuordnungsliste Grundprogramm**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

Adresse		**Symbol**	**Funktion**
Ausgänge:			
A 0.0		-Q1	Bandlauf rechts
A 0.1		-Q2	Bandlauf links
A 0.2		-M2	Zylinder -M4 einfahren
A 0.3		-M3	Zylinder -M4 ausfahren
A 0.4		-M5	Zylinder -M7 einfahren
A 0.5		-M6	Zylinder -M7 ausfahren
A 0.6		-M8	
A 0.7		-M9	
A 1.0		-P1	Anlage Ein
A 1.1		-P18	Quittierungsanforderung Bedienerschutz
A 1.2		-P3	Hand
A 1.3		-P4	Automatik
A 1.4		-P6	Start
A 1.5		-P7	Teil auf Rutsche
A 1.6		-P8	Bandlauf links
A 1.7		-P9	Bandlauf rechts
A 2.0		-P10	Zylinder -M4 eingefahren
A 2.1		-P11	Zylinder -M4 ausgefahren
A 2.2		-P12	Zylinder -M7 eingefahren
A 2.3		-P13	Zylinder -M7 ausgefahren
A 2.4		-P14	
A 2.5		-P15	
A 2.6		-P16	Metallwürfel auf Ablage A
A 2.7		-P17	

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

Adresse		Symbol	Funktion
Eingänge:			
E 0.0		-K0	Anlage Ein
E 0.1		-F9_B1	Bedienerschutz quittiert und Betriebsdruck i. O.
E 0.2		-S2	Vorwahl Aus
E 0.3		-S3	Vorwahl Hand Ein
E 0.4		-S4	Vorwahl Automatik Ein
E 0.5		-S5	Start Aus
E 0.6		-S6	Start Ein
E 0.7		-S8	Tippen Bandlauf links
E 1.0		-S9	Tippen Bandlauf rechts
E 1.1		-S10	Zylinder -M4 einfahren
E 1.2		-S11	Zylinder -M4 ausfahren
E 1.3		-S12	Zylinder -M7 einfahren
E 1.4		-S13	Zylinder -M7 ausfahren
E 1.5		-S14	
E 1.6		-S15	
E 1.7		-B7	Teil auf Rutsche
E 2.0		-B8	Teil vor Zylinder -M7
E 2.1		-B9	
E 2.2		-B10	Zylinder -M4 eingefahren
E 2.3		-B12	Zylinder -M7 eingefahren
E 2.4		-B14	
E 2.5		-B16	Kontrollpunkt am Bandende
E 2.6		-S16	Bestätigung – einen Metallwürfel von Ablage A entnommen
E 2.7		-S17	

Systembezogene Operanden können hier eingetragen werden.

Überprüfen Sie nach der Eingabe das im Ausbildungsbetrieb vorbereitete Steuerprogramm (Grundprogramm) anhand der nachstehenden Funktionstabelle.

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	**Teilfunktionen**	**Prüfling: Funktion gegeben**	
		Ja	**Nein**
1	Die Anlage wird über den Hauptschalter -Q0 sowie den Leuchtdrucktaster -S1 (Anlage Ein) eingeschaltet. -K0 (Anlage Ein) zieht an und stellt die 24-V-Versorgungsspannung für die Steuerung bereit. Dieser Betriebszustand wird über die Meldeleuchte -P1 (Anlage Ein) angezeigt.		
2	-P18 (Quittierungsanforderung Bedienerschutz) blinkt mit 1 Hz und zeigt die nötige Quittierung von -F9 (Sicherheitsschaltgerät) durch -S18 (Quittierung Bedienerschutz) an. Wird -S18 betätigt, leuchtet -P18 dauerhaft und die Anlage wird (über -M0) mit Druckluft versorgt.		
	Sicherheitsabschaltung		
3	Bei Betätigung des NOT-HALT-Tasters oder durch Öffnen des Bedienerschutzes der Transportanlage wird das Sicherheitsschaltgerät (-F9) ausgelöst. Hierdurch wird die Spannungsversorgung für das AB0 unterbrochen und der Start sowie die zuvor eingestellte Betriebsart abgeschaltet. Die Anlage bleibt sofort stehen.		
	Betriebsartenvorwahl		
4	Wenn keine Betriebsart vorgewählt ist, blinken die Meldeleuchten -P3 und -P4 mit der Taktfrequenz von 1 Hz, sobald der Bedienerschutz über -S18 quittiert wurde. Die Anwahl der Betriebsart ist nur möglich, wenn der Bedienerschutz zuvor quittiert wurde.		
5	Über den Taster -S3 (Vorwahl Hand Ein) kann die Betriebsart „Hand“ vorgewählt werden. Die Meldeleuchte -P3 (Hand) signalisiert dies mit Dauerlicht und -P4 erlischt.		
6	Über den Taster -S4 (Vorwahl Automatik Ein) kann die Betriebsart „Automatik“ vorgewählt werden. Die Meldeleuchte -P4 (Automatik) signalisiert dies mit Dauerlicht und -P3 erlischt.		
7	Das Umschalten der Betriebsarten über den Taster -S2 (Vorwahl Aus) ist nur möglich, wenn der „Start“ nicht eingeschaltet ist.		
8	Sobald eine der Betriebsarten angewählt wurde und der Druckschalter -B1 betätigt ist, blinkt -P6 mit der Taktfrequenz von 1 Hz und signalisiert dem Bediener, dass der Start angewählt werden kann.		
9	Der Start lässt sich über -S6 durch zweimaliges Betätigen innerhalb von 4 Sekunden nur einschalten, wenn eine der Betriebsarten (Hand oder Automatik) vorgewählt ist und der Druckschalter -B1 der Steuerung „Betriebsdruck i. O.“ meldet, -P6 leuchtet.		
	Handbetrieb		
10	Wird der Start über -S6 eingeschaltet, kann mit -S8 oder -S9 (tippend) der Bandlauf nach links oder rechts gesteuert werden. Die Laufrichtung wird über -P8 oder -P9 mit Dauerlicht angezeigt. Der Bandlauf ist nur dann möglich, wenn sich die Tranportanlage in Grundstellung befindet (Kolbenstange von Zylinder -M4 ausgefahren, Kolbenstange von Zylinder -M7 eingefahren und Bandantriebsmotor -M1 Aus).		

Funktionstabelle			
Lfd. Nr.	**Teilfunktionen**	**Prüfling: Funktion gegeben**	
		Ja	**Nein**
11	Mit den Tastern -S10 oder -S11 kann die Kolbenstange des Zylinders -M4 ein- oder ausgefahren werden. Die Position der Kolbenstange vom Zylinder -M4 wird über -P10 oder -P11 angezeigt.		
12	Mit den Tastern -S12 oder -S13 kann die Kolbenstange des Zylinders -M7 ein- oder ausgefahren werden. Die Position der Kolbenstange vom Zylinder -M7 wird über -P12 oder -P13 angezeigt.		
13	Das Ein- bzw. Ausfahren der Kolbenstangen der Zylinder -M4 und -M7 ist nur möglich, wenn sich das Transportband (-M1) nicht bewegt.		
14	Das jeweilige Impulsventil für die Kolbenstangenbewegung bleibt beim Betätigen des entsprechenden Tasters nur so lange angesteuert, bis der entsprechende Endschalter betätigt bzw. nicht betätigt ist oder der entsprechende Taster nicht mehr betätigt wird.		
	Automatikbetrieb		
15	Sobald der Start eingeschaltet wird, die Anlage sich in Grundstellung befindet, ein Metallwürfel vor der Kolbenstange des Zylinders -M4 liegt (-B7 bedämpft, -P7 leuchtet) und sich keine drei Metallwürfel auf der Ablage A befinden, wird der Bandantrieb -M1 im Rechtslauf eingeschaltet (-Q1 Ein) und die Kolbenstange vom Zylinder -M4 eingefahren.		
16	Der Metallwürfel rutscht nun die Zuführschiene hinab auf das Transportband. Sobald der Sensor -B7 nicht mehr betätigt wird, fährt die Kolbenstange des Zylinders -M4 nach einer Verzögerung von 4 Sekunden wieder aus.		
17	Der Metallwürfel wird nun bis zum Bandende transportiert. Sobald der Sensor -B16 betätigt wird, schaltet der Bandantrieb -M1 (-Q1) aus. Zur weiteren Bearbeitung muss der Metallwürfel nun vom Transportband genommen werden.		
18	Nach erfolgter Bearbeitung wird der Metallwürfel wieder auf das Transportband gelegt und der Sensor -B16 somit erneut betätigt. Nach einer Wartezeit von 6 Sekunden wird der Bandantrieb -M1 im Linkslauf eingeschaltet (-Q2 Ein) und der Metallwürfel bis zum Zylinder -M7 transportiert.		
19	Sobald der Sensor -B8 betätigt wird, schaltet der Bandantrieb -M1 (-Q2) aus. Nach einer Verzögerungszeit von 2 Sekunden wird der Metallwürfel durch das Ausfahren der Kolbenstange von Zylinder -M7 auf die Ablage A geschoben.		
20	Nach einer weiteren Verzögerungszeit von 4 Sekunden fährt die Kolbenstange von Zylinder -M7 wieder ein und der Zähler C1 wird um den Wert 1 erhöht.		
21	Das Transportband befindet sich nun wieder in Grundstellung und der Ablauf startet automatisch, wenn sich ein Metallwürfel vor der Kolbenstange des Zylinders -M4 befindet (-B7 bedämpft) und sich keine drei Metallwürfel auf der Ablage A befinden.		
22	Sobald sich drei Metallwürfel auf der Ablage A befinden, blinkt -P16 mit der Taktfrequenz von 1 Hz und signalisiert dem Bediener, dass kein Metallwürfel mehr über -M4 zum Transport freigegeben wird.		
23	Jede Entnahme eines Metallwürfels von der Ablage A muss über -S16 bestätigt werden. Durch die Betätigung von -S16 wird der Zählwert von C1 um den Wert 1 verringert. Dies geschieht unabhängig vom Start oder der eingestellten Betriebsart.		

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16

Arbeitsauftrag **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** **Formblatt 2 – Arbeitsplan**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

Tragen Sie in dieses Formblatt die wesentlichsten Arbeitsschritte für die Erstellung der praktischen Aufgabe ein. Beschreiben Sie stichwortartig die Aufgaben in den Phasen Information, Planung, Durchführung und Kontrolle.

Lfd. Nr.	**Arbeitsschritte in den Phasen: Information, Planung, Durchführung und Kontrolle**
1	• Information

W15 3141 B2 -df-gelb-300715

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16

Arbeitsauftrag **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** **Formblatt 3 – Sichtkontrolle Anlage**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Bezeichnung						
X		Anlage:						
X		Typenbezeichnung: —		Hersteller:				
X		Netzspannung:		Baujahr:				
X		Grund der Prüfung:	Erstprüfung		Wiederholungsprüfung			
			Änderungsprüfung		Instandsetzungsprüfung			
Prüfung nach:				DIN VDE 0100-600	X	**i. O.**	**nicht i. O.**	
Sichtkontrolle				DIN VDE 0113	X			
X		Die elektrischen Betriebsmittel stimmen mit der technischen Dokumentation überein.						
		Betriebsmittel entsprechen den Betriebsmittelnormen, Auswahl aus der DIN VDE 0100 und den Angaben der Hersteller.						
X		Betriebsmittel sind ohne sichtbare, die Sicherheit beeinträchtigende Beschädigungen.						
X		Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag						
		Brandschottungen vorhanden/Vorkehrungen gegen Ausbreitung von Feuer						
		Schutz gegen thermische Einflüsse						
X		Auswahl und Einstellung von Schutz- und Überwachungsgeräten						
		Auswahl der elektrischen Betriebsmittel und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse						
X		Ordnungsgemäße Kennzeichnung von Neutral- und Schutzleitern/ Einhaltung der Leiterfarben bei unterschiedlichen Spannungssystemen						
		Anordnung von einpoligen Schaltgeräten in Außenleitern						
X		Vorhandensein der Schaltungsunterlagen						
X		Vorhandensein von Warnhinweisen						
		Kennzeichnung der Stromkreise						
X		Kennzeichnung der Überstromschutzeinrichtungen/ der Überlasteinrichtungen/der Betriebsmittel						
X		Ordnungsgemäße Leiterverbindung						

[1)] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Winter 2015/16

Arbeitsauftrag **Vorbereitung der praktischen Aufgabe** **Formblatt 4 – Messprotokoll „Auszug“**	**Elektroniker/-in** für Automatisierungstechnik	**EG** **1/4**

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Vorgaben	Wert
X		Fehlerschleifenimpedanz am Speisepunkt (z. B. vom Kunden angegeben)	
X		Vorsicherung des Speisepunkts (z. B. vom Kunden angegeben)	

		Durchgängigkeit der Schutzleiter	Messwert	geeigneter Wert*	i. O.	nicht i. O.	
X		PE-Klemme Einspeisung (CEE-Stecker)					
X		PE-Klemme Schaltschrank					
X		PE-Klemme Montageplatte Schaltschrank					
X		PE-Klemme Schaltschranktür/Gestell					
X		PE-Klemme Schaltschrankbodenblech					
X		PE-Klemme Netzteil					
X		PE-Klemme SPS					
X		PE-Klemme Antriebe					
X		PE-Klemme Bandmodell					
X		Berechnung des geeigneten Werts der Schutzleiter: gewählter Übergangswiderstand (z. B. 10 mΩ):					
X		Berechnung der Schleifenimpedanz:					
X		Schutz durch automatische Abschaltung gegeben					

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Isolationsmessung	Messwert	Mindestwert	i. O.	nicht i. O.	
X		L1 → PE-Schiene					
X		L2 → PE-Schiene					
X		L3 → PE-Schiene					
X		N → PE-Schiene					
X		L1 → +24 V					
X		L2 → +24 V					
X		L3 → +24 V					
X		Schutz durch Isolation gegeben?					

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
X		Einspeisung ~ 400/230 V				
X		Einspeisung Drehfeld	rechts			

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Messung RCD-Prüfung	Messwert	Vorgabewert lt. VDE 0100-410	i. O.	nicht i. O.	
		Berührungsspannung U_B					
		Auslösestrom I_F					
		Auslösezeit t_a					
		RCD löst aus					

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Prüfen und Messen	Messwert	i. O.	nicht i. O.	
X		Kleinspannungen				
X		Spannungspolarität Kleinspannung				
X		Spannungspolarität an den SPS-Baugruppen				

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Verwendete Messgeräte/Typ:	Bemerkung	
X				

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Funktion der Anlage	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.
X		Siehe Checkliste Selbstkontrolle			

Auswahl IHK	Auswahl PA[1)]	Schutzeinrichtungen	Bemerkung	i. O.	nicht i. O.	
X		Schutzrelais	2-kanalig verdrahtet			
X		NOT-HALT-Kreise/Bedienerschutz	Abschaltfunktionen			
X		Verriegelungen	Maschinelle Verriegelung			

Unterschrift Prüfender:		Verantwortlicher Unternehmer:		
Ort Datum	Unterschrift	Ort Datum	Unterschrift	

* Entspricht nach DIN/VDE dem berechneten zu erwartenden Wert.

[1)] Durch den Prüfungsausschuss sind weitere bzw. andere Vorgaben möglich.